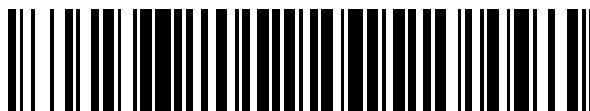


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 130**

51 Int. Cl.:

F16B 7/04 (2006.01)

E04G 7/20 (2006.01)

E04G 7/30 (2006.01)

F16B 7/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2012 E 12168019 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.09.2014 EP 2527565**

54 Título: **Montante de andamio**

30 Prioridad:

05.04.2011 DE 102011001796

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

21.11.2014

73 Titular/es:

**WILHELM LAYHER VERWALTUNGS-GMBH
(100.0%)**

**Ochsenbacher Strasse 56
74363 Güglingen-Eibensbach, DE**

72 Inventor/es:

El inventor ha renunciado a ser mencionado

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 523 130 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

Montante de andamio

5 La invención se refiere a un montante de andamio de metal, preferentemente de acero, con un tubo y con un conector de tubo con forma tubular, conformado en este en una sola pieza, que se extienden respectivamente en el sentido de un eje longitudinal del montante de andamio y que están realizados coaxialmente con respecto al eje longitudinal, en el cual especialmente el tubo y el conector de tubo están fabricados en una sola pieza a partir de un tubo redondo, y en el cual el tubo presenta un primer extremo de tubo asignado al conector de tubo, un segundo extremo de tubo libre, orientado en dirección contraria a este, un diámetro exterior de tubo, un diámetro interior de tubo y un grosor de pared de tubo, y en el cual el tubo presenta en su extremo de tubo libre una superficie frontal anular de apoyo de tubo para el apoyo vertical del montante de andamio, preferentemente sobre una superficie frontal anular de colocación de montante de un montante de andamio adicional, y una sección final de tubo que presenta una longitud y que se extiende partiendo de la superficie frontal de apoyo de tubo en dirección hacia el conector de tubo y que forma una zona de enchufe macho de tubo para enchufar el tubo sobre un conector de tubo de un montante de andamio adicional por ejemplo según la invención o similar o convencional, y en el cual el conector de tubo presenta un primer extremo de conector de tubo libre, un segundo extremo de conector de tubo y una longitud de conector de tubo, y en el cual los extremos de conector de tubo limitan una zona de enchufe hembra de conector de tubo para enchufar el conector de tubo dentro de un tubo, que se puede enchufar o que está enchufado sobre este, de un montante de andamio adicional por ejemplo según la invención o similar o convencional, y en el cual la zona de enchufe macho de tubo del tubo presenta una longitud que corresponde sustancialmente a la longitud de la zona de enchufe hembra de conector de tubo del conector de tubo y/o que corresponde sustancialmente a una longitud efectiva de conector de tubo, y en el cual el conector de tubo presenta en la zona de enchufe hembra de conector de tubo un diámetro exterior de conector de tubo que está reducido con respecto a un diámetro interior de tubo del tubo, formado por la sección final de tubo en la zona de enchufe macho del tubo, presentando el conector de tubo sustancialmente por toda su longitud de conector de tubo secciones transversales exteriores circulares, cuyos diámetros exteriores son iguales o menores que el diámetro exterior máximo de conector de tubo en la zona de enchufe hembra de conector de tubo, y en el cual en una zona de transición entre el conector de tubo y el tubo está realizado un tope en forma de una superficie frontal anular de colocación de montante que se extiende perpendicularmente con respecto al eje longitudinal del montante de andamio, circunferencialmente alrededor del eje longitudinal, de tal forma que sobre el montante de andamio se puede enchufar o está enchufado hasta el tope el montante de andamio adicional de forma removible y con un intersticio o juego radial, preferentemente de al menos 2,5 a 3,5 por ciento aproximadamente del diámetro exterior de conector de tubo y/o de al menos 1,0 mm aproximadamente o de al menos 1,3 mm aproximadamente, pudiendo especialmente también girar libremente allí con respecto al montante de andamio adicional, alrededor del eje longitudinal del montante de andamio, y en el cual el conector de tubo tiene además una sección de conector de tubo que está dispuesta entre la superficie frontal de colocación de montante y el extremo de conector de tubo libre y que presenta superficies de apoyo para el apoyo lateral del montante de andamio adicional que se puede enchufar o está enchufado sobre el conector de tubo, que están dispuestas a una distancia correspondiente a la longitud efectiva del conector de tubo, con respecto a la superficie frontal de colocación de montante, y/o que se extienden hasta una distancia correspondiente a la longitud efectiva del conector de tubo, con respecto a la superficie frontal de colocación de montante, y en el cual la longitud efectiva de conector de tubo o bien corresponde sustancialmente a la longitud de conector de tubo, o bien, está reducida con respecto a la longitud de conector de tubo por la longitud de un estrechamiento de sección transversal de inserción que se puede prever opcionalmente y que está dispuesto, preferentemente conformado, en el extremo de conector de tubo libre, y que se estrecha en dirección hacia el extremo de conector de tubo libre, y en el cual la zona de enchufe macho de tubo del tubo presenta un número de al menos dos, preferentemente de al menos tres depresiones que se extienden en la dirección del, preferentemente paralelamente al, eje longitudinal del montante de andamio y que están realizadas respectivamente con un estrechamiento de sección transversal interior de tubo y que están dispuestas regularmente y/o distribuidos con la misma distancia alrededor del eje longitudinal del montante de andamio en el sentido circunferencial y que se extienden respectivamente en la zona de enchufe macho de tubo, partiendo directamente de la superficie frontal de apoyo de tubo en dirección hacia el conector de tubo de manera continua a lo largo de una longitud que corresponde sustancialmente o al menos a la longitud efectiva de conector de tubo o a la longitud de enchufe macho de tubo y que mide al menos el tiple del diámetro exterior máximo de conector de tubo y/o al menos 150 mm, y en el cual las depresiones que en la zona de enchufe macho de tubo sobresalen hacia el interior del tubo presentan superficies de apoyo interiores para el apoyo lateral del tubo en el conector de tubo, que se puede enchufar o está enchufado dentro del tubo, del montante de andamio adicional.

60 Un montante de andamio de este tipo se conoce por ejemplo por el documento DE10112370A1, por el documento paralelo WO02/066768A1 y por los documentos paralelos DE20221675U1 y EP1911907A1 de la solicitante. En la práctica, los montantes de andamio de este tipo que también se denominan pilares de andamio, largueros de andamio o barras perfiladas huecas, se emplean por ejemplo como componente de un marco de andamio de un

andamio de marcos que también se denomina andamio de sistema. Dicho andamio de marcos también es generalmente conocido desde hace muchos años como andamio Blitz LAYHER. Este tipo de montantes de andamio y los marcos de andamio formados con los mismos están siendo empleados a gran escala.

5 Montantes de andamio similares o iguales son habituales desde hace muchas décadas en la construcción de andamios, entre ellos también montantes de andamio, denominados montantes verticales, de un llamado andamio modular, en los que en dirección axial, a una medida de trama entre ellos están fijados al tubo de andamio elementos de conexión, por ejemplo rosetas, especialmente discos perforados, para poder conectar allí elementos de conexión, de sujeción y/o de soporte, por ejemplo cruceros, almojayas y/o diagonales. Un andamio modular de este tipo es conocido desde hace muchos años como sistema de andamio Allround LAYHER. Los montantes de dicho andamio modular se componen de acero de la calidad St37 y presentan un grosor de pared de aprox. 3,2 mm.

15 A diferencia, los largueros o montantes del andamio Blitz LAYHER, fabricados actualmente a partir de acero de la calidad St37 presentan un grosor de pared de tubo reducido de tan sólo 2,7 mm aproximadamente.

20 Para garantizar la compatibilidad y combinación o mezcla entre los montantes que presentan distintos grosores de pared de tubo, con buenas capacidades de soporte o valores característicos de estática, según los documentos mencionados al principio se propuso dotar la zona final inferior de los tubos al menos por zonas con al menos un estrechamiento de sección transversal, de tal forma que entre la pared interior de la zona final inferior en la zona del estrechamiento de sección transversal, estando enchufados unas sobre o en otras las barras perfiladas huecas, y la pared exterior de la barra perfilada hueca enchufada resulte la medida de intersticio admisible o inferior.

25 En la práctica, las barras perfiladas huecas presentan cuatro estrechamientos de sección transversal iguales en forma de una depresión respectivamente, formada como franja longitudinal que se extiende en el sentido longitudinal de la barra perfilada hueca, estando dispuestos los estrechamientos de sección transversal en el sentido circunferencial de la barra perfilada hueca, en forma de trama, a una distancia entre ellos en un ángulo circunferencial de 90 grados respectivamente.

30 Según los documentos mencionados al principio, los estrechamientos de sección transversal tratadas allí pueden estar realizados sustancialmente en forma de las siguientes tres alternativas: Según una primera alternativa, el estrechamiento de sección transversal realizado como depresión puede estar realizado como franja longitudinal que se extiende en el sentido longitudinal de la barra perfilada hueca y que puede estar dispuesto en el sentido circunferencial de la barra perfilada hueca en forma de trama, especialmente en un ángulo circunferencial de 90, 60 o 45 grados o menos, respectivamente. Según una segunda alternativa, el estrechamiento de sección transversal puede estar realizado como depresión anular circunferencial existente respectivamente tanto en la zona de borde superior como en la zona de borde inferior de la zona final inferior del tubo a una distancia con respecto al extremo de tubo libre. Según una tercera alternativa, el estrechamiento de sección transversal puede estar realizado como depresión puntual que a su vez puede estar dispuesta respectivamente tanto en la zona de borde superior como en la zona de borde inferior de la zona final inferior, de forma circunferencial, respectivamente en una trama de 90, 60 o 45 grados o menor, a una distancia con respecto al extremo de tubo libre.

45 Con el objetivo de solucionar el mismo problema, es decir, orientar tubos especialmente más ligeros y de pared más fina, en combinación con tubos de andamio o tubos verticales convencionales de pared más gruesa, con una precisión de ajuste suficiente, con facilidad de montaje y de desmontaje, de forma bien centrada y recta, con una estabilidad contra el vuelco correspondientemente ventajosa, según el documento DE10111279A1 y el documento paralelo EP1219761A2 se propuso prever en la zona final del tubo de andamio que se puede utilizar para enchufarlo, a una distancia vertical uno respecto a otro, respectivamente un estrechamiento de sección transversal en forma de depresión estampada anular, circunferencial alrededor del eje longitudinal del tubo, estando dispuesta la depresión estampada anular, inferior a una distancia vertical con respecto a la superficie de colocación circunferencial inferior del tubo de andamio para mantener el contorno exterior del tubo en la superficie de colocación frontal y para poder realizar más fácilmente el procedimiento de estampado. Generalmente, sin embargo, también serían posibles depresiones estampadas en forma de talones o de nervios distribuidas por el contorno, por ejemplo también nervios que se extiendan a lo largo de cierta distancia en sentido axial.

55 Por el documento DE19630225A1 se dio a conocer un sistema de tubos para la aplicación en una construcción de andamio con al menos dos tubos enchufados uno en otro, en el que un primer extremo de uno de los tubos está insertado con un juego en un segundo extremo de otro de los tubos. Para ello, cada tubo presenta en su extremo inferior de enchufe macho un casquillo de enchufe macho con un diámetro alargado con respecto al diámetro de tubo en el otro extremo de tubo. En el lado exterior de tubo del extremo de tubo superior correspondiente están previstos nervios longitudinales que se extienden en sentido axial de forma distribuida a lo largo del contorno en

ángulos circunferenciales idénticos de 90 grados sobresaliendo hacia fuera. Para asegurar los dos tubos uno respecto a otro, en el lado interior de la pared alargada existen protuberancias en forma de L que sobresalen hacia dentro y que igualmente están dispuestas de forma distribuida por el contorno en ángulos circunferenciales idénticos de 90 grados. Los nervios longitudinales y las protuberancias en forma de L forman juntos una unión tipo bayoneta.

En el documento WO83/02637A, el documento paralelo CH659282A5 y el documento paralelo EP0112831B1 se describe un dispositivo de unión para elementos de andamio alargados de un andamiaje para la unión a tope de un extremo de un primer elemento de andamio con un extremo de un segundo elemento de andamio. Para proporcionar un dispositivo de unión estable y al mismo tiempo fácil de montar y de desmontar, las superficies de unión están dimensionadas de tal forma que entre las mismas exista un espacio intermedio y que sólo una de las superficies de unión presente al menos un grupo de al menos tres piezas situadas de forma periférica y simétrica y opuestas radialmente que sobresalen de la superficie de unión y que forman para la superficie de unión opuesta piezas de apoyo que transfieren las fuerzas y que están situadas a una distancia mutua predeterminada y además de tal manera que el componente hembra presenta un extremo de enchufe hembra sustancialmente en forma de casquillo que fija el componente macho de tal manera que el espacio intermedio resulta uniforme sustancialmente alrededor de toda la superficie de unión del componente macho. En concreto, se describen tres formas de realización en las que un casquillo o un extremo de tubo inferior está provisto de depresiones locales, ovaladas longitudinalmente, dispuestas de forma distribuida por el contorno a distancias circunferenciales idénticas y que están dispuestas en dos grupos circunferenciales de depresiones configuradas respectivamente de manera idéntica, que presentan una distancia vertical uno respecto a otro. Además, se describe otra variante de realización en la que a una distancia relativamente grande con respecto al extremo de tubo libre que forma un componente hembra está prevista sólo una disposición de depresiones de este tipo, de forma distribuida por el contorno, mientras que el componente macho en forma de pivote que sobresale de una superficie de apoyo y que está enchufado allí se estrecha cónicamente en dirección hacia el extremo de enchufe macho libre del pivote. Entre el canto interior de tubo anular, existente en el extremo de enchufe hembra libre del tubo apoyado sobre la superficie de apoyo, y el pivote directamente opuesto está formado un intersticio anular. Además, entre las superficies interiores, salientes hacia el interior del tubo, de las depresiones locales dispuestas a la distancia vertical con respecto al extremo de tubo libre, y el pivote directamente opuesto está realizado respectivamente un intersticio local que mide lo mismo que el intersticio anular, de forma que en estos puntos es posible respectivamente sólo un juego reducido correspondiente, del mismo tamaño, entre el tubo y el pivote.

Por el documento EP0004806A1 y el documento paralelo AT-PS360733 se dio a conocer un dispositivo para unir dos elementos tubulares y piezas de andamio fabricadas correspondientemente con un marco prefabricado. Un primer tubo y un segundo tubo están realizados de tal forma que se pueden enchufar uno en otro. En el extremo inferior de un componente de tubo macho están previstas en ángulos circunferenciales idénticos unas respecto a otras tres ranuras orientadas longitudinalmente que están formadas por una modificación de forma del tubo, orientada hacia dentro, y que están dispuestas en ángulos circunferenciales idénticos unas respecto a otras y se extienden de forma continua hasta el extremo inferior de dicho tubo. De manera correspondiente, en el extremo superior de un componente hembra están previstas a su vez en ángulos circunferenciales idénticos unas respecto a otras tres ranuras orientada longitudinalmente que igualmente están formadas por una modificación de forma del tubo, orientada hacia dentro, pero que están dispuestas a una distancia vertical con respecto al extremo de tubo superior. Después de enchufar uno en otro los dos extremos de tubo hasta un tope interior del tubo inferior, formado por una modificación de forma orientada hacia dentro, se obtiene una unión de tubos geométrica, estable, sustancialmente sin juego y a prueba de torsión. Por ejemplo por suciedad en las superficies de unión pueden producirse con el paso del tiempo dificultades para enchufar y volver a soltar la unión de tubos. Además, sólo es posible enchufar los dos tubos uno en otro en ángulos muy determinados uno con respecto a otro.

Una unión de tubos similar con las mismas desventajas se dio a conocer por el documento GB1469807A1 y por los documentos paralelos FR2273220A y DE2523879.

Por el documento DE19547382A1 y el documento paralelo EP0780583A1 se dio a conocer un acoplamiento para la unión de piezas en forma de barras. Un primer elemento de unión macho está provisto de una espiga de sección transversal cilíndrica y un segundo elemento de unión hembra en forma de un tubo está provisto de una cavidad cilíndrica. El diámetro exterior de la zona delantera de la espiga es sensiblemente más pequeño que el diámetro interior de la cavidad, mientras que el diámetro exterior de la zona trasera de la espiga corresponde aproximadamente al diámetro de la cavidad. Entre la zona delantera y la zona trasera de la espiga está prevista una pieza intermedia en forma de cono. El extremo de enchufe macho delantero de la espiga está realizado de tal manera que se estrecha de forma cónica. En la cavidad del tubo que forma el elemento de unión hembra, al contorno interior de este está fijado un anillo interior circunferencial separado, cuyo diámetro exterior corresponde aproximadamente al diámetro interior de la cavidad y cuyo diámetro interior corresponde aproximadamente al

diámetro exterior de la zona delantera de la espiga. Dicho anillo interior está dispuesto a una distancia con respecto al canto delantero del elemento de unión hembra, de tal forma que una vez finalizado el proceso de acoplamiento encierra la zona delantera de la espiga. En el estado enchufado acoplado está previsto un ajuste relativamente estrecho, dimensionado de forma idéntica tanto entre la superficie interior del anillo interior y la superficie exterior correspondiente de la zona delantera de la espiga como entre la superficie interior del rotor en su extremo delantero y la superficie exterior correspondiente de la zona trasera de la espiga. En este acoplamiento, la transferencia de un par de flexión de un elemento de unión al otro elemento de unión se realiza en las superficies de contacto sujetas a estrechas tolerancias, formadas por la zona trasera de la espiga y de la cavidad, por una parte, y por la zona delantera de la espiga y el anillo insertado en la cavidad, por otra parte, en concreto por la compresión superficial de las fuerzas de presión procedentes del par de fuerzas originado que se distribuyen por el contorno.

Por el documento DE4430069A1 se dio a conocer un procedimiento para la fabricación de un tubo de andamiaje que en un extremo presenta un pivote de enchufe macho de diámetro reducido, conformado en frío, y que en la zona de transición entre el tubo y la espiga presenta una superficie de apoyo anular, de extensión sustancialmente perpendicular con respecto al eje de tubo, para el apoyo de un tubo enchufado sobre el pivote, en el cual el tubo se reduce de diámetro a lo largo de la longitud del pivote para formar el pivote y, a continuación, para formar la superficie de apoyo se recalca la zona de transición en el sentido axial del tubo. Para poder trabajar con herramientas de embutición sencillas y resistentes al desgaste, sin aceite de embutición, la reducción de diámetro se realiza en la zona del pivote con una herramienta de múltiples mordazas que presenta varias mordazas de prensa que se pueden aproximar radialmente, y el recalado de la zona de transición se realiza con un punzón de prensa anular que se puede colocar axialmente sobre el pivote por deslizamiento y con el apoyo axial de la zona de transición en un molde de apoyo anular, cuyo diámetro interior corresponde aproximadamente al diámetro exterior del tubo. Se obtiene un tubo de andamio en el que en un tubo con el diámetro exterior original está conformado en una sola pieza con el tubo un conector de tubo que presenta un diámetro exterior reducido. Al aplicar este procedimiento, entre la superficie de apoyo y el tubo se produce obligatoriamente la formación de un radio de transición relativamente grande. Debido a ello se reduce correspondientemente la superficie de apoyo anular. Esto se previene porque es relativamente grande la reducción de diámetro del conector de tubo, de modo que se forma un diámetro exterior de conector de tubo que es sensiblemente más pequeño que el diámetro interior del tubo. De esta manera, cuando están enchufados uno en otro dos tubos de andamio fabricados de esta manera, se produce un intersticio o juego radial correspondientemente grande entre el conector de tubo del primer tubo de andamio y el tubo enchufado sobre este del segundo tubo de andamio. Por tanto, resultan unos ángulos de vuelco relativamente grandes y una reducida capacidad de soporte.

Por el documento DE3546045A1 se dio a conocer el modo de introducir a presión un conector de tubo separado con un diámetro exterior reducido de antemano en el extremo de tubo superior de un tubo de andamio. En este caso, dicho extremo de tubo forma una superficie de apoyo anular para apoyar un tubo enchufado sobre el conector de tubo.

También en el documento DE2654439A (figura 1), un conector de tubo como pieza de tubo separada con un diámetro exterior reducido de antemano está introducido a presión en un extremo de tubo de un tubo. De tal manera que en la zona de enchufe macho en la que el conector de tubo enchufado dentro del tubo solapa el extremo de tubo, están previstas de forma uniformemente distribuida por el contorno del tubo entalladuras locales que conducen a una reducida unión geométrica con la pared exterior del conector de tubo. Una fijación similar de un tubo de conector de tubo separado con un tubo está prevista también en los montantes de andamio del sistema de andamio Allround LAYHER, generalmente conocidos en la práctica, en los que en el extremo de tubo están realizadas depresiones locales de tal forma que la pared del conector de tubo enchufado allí está deformada de forma sensiblemente más fuerte, en concreto, formando un estrechamiento local de sección transversal interior del conector de tubo. De esta manera, se consigue una unión geométrica sensiblemente mejor y, por consiguiente, una mejor estabilidad de la unión entre el tubo y el conector de tubo.

En el estado ensamblado de este tipo de montantes de andamio con conectores de tubos insertados a presión, entre el conector de tubo de un montante de andamio y la sección final de tubo del otro montante de andamio enchufado existe un intersticio radial relativamente grande o un juego radial relativamente grande, de modo que allí se produce un desplazamiento radial o lateral correspondientemente grande de los montantes de andamio enchufados uno sobre otro. Aparte de que este desplazamiento significa una superficie de apoyo reducida, lo que conlleva una transferencia de fuerzas y capacidad de soporte reducidas correspondientemente, en estos montantes de andamio pueden producirse bajo solicitaciones a flexión pares de giro y ladeos correspondientemente más grandes en los puntos de unión y, por consiguiente, un desgaste relativamente rápido de las piezas de unión que rozan unas sobre otras. Además, en estos montantes de andamio, por las razones antes citadas, los conectores de tubos insertados a presión tienen que presentar una longitud de conector de tubo relativamente grande con la que

sobresalgan del tubo hacia fuera para limitar el ángulo de vuelco y alcanzar las capacidades de soporte necesarias. Por ello y por la sección del conector de tubo insertada en el tubo, este, es decir, los montantes de andamio provistos de un conector de tubo de este tipo presentan un peso correspondientemente grande. Para poder alcanzar en las estabildades de material de los tubos de acero disponibles actualmente los valores característicos de estática necesarios, estos montantes de andamio tienen que estar realizados con un grosor de pared relativamente grande de aprox. 3,2 mm a 4,1 mm. Por consiguiente, esto conduce adicionalmente a un gasto de material y peso sensiblemente más elevado y, por tanto, a un coste más elevado de este tipo de montantes de andamio.

Además, se dio a conocer generalmente el modo de enchufar un conector de tubo con un diámetro exterior reducido de antemano, como componente separado, en el extremo de tubo de un tubo de andamio de un marco vertical y fijarlo allí mediante tornillos. Frecuentemente, este tipo de unión y fijación del conector de tubo no satisface los requerimientos estáticos y el gasto de montaje es grande.

Por ejemplo, por el documento DE2654439A se dio a conocer además el modo de fabricar el conector de tubos de diámetro reducido, de tal forma que, en primer lugar, se reduce por conformación en frío el diámetro del extremo de tubo a lo largo de la longitud del conector de tubo y, a continuación, para la formación de la superficie de apoyo, se recalca la zona de transición entre el conector de tubo y el tubo en el sentido axial del tubo. De esta manera, queda formada una superficie abombada hacia fuera en forma de un reborde anular volcado hacia fuera que sobresale radialmente del tubo y que forma la superficie de apoyo y cuyo diámetro exterior es por tanto mayor que el diámetro exterior del tubo. Los tubos de andamio con un reborde de este tipo se describen también ya en los documentos antes mencionados de la solicitante y por ejemplo también en los documentos DE1972690U, DE202006015586U1 y las solicitudes paralelas de derecho de protección, por ejemplo los documentos WO2008/043339A1 y US20100078263A1 así como por el documento equivalente EP1911907A1 de la solicitante.

Aunque este tipo de tubos de andamio realizados con un reborde en la transición del tubo al conector de tubo se han acreditado muy bien en la práctica desde hace décadas y aunque presentan un menor peso en comparación con tubos de andamio con conectores de tubo enchufados y fijados por compresión o por tornillos, no están libres de desventajas. Por ejemplo, un reborde de este tipo puede dificultar el montaje de tablas de rodapié o permitir el montaje de estas sólo después de una deformación del reborde, que han de montarse para evitar la caída lateral de objetos de las plataformas de andamio apoyadas en el tubo de andamio. Además, un reborde de este tipo puede entorpecer la unión por soldadura de herrajes en la zona de transición entre la superficie de apoyo conformada y el tubo y además puede perjudicar la apilabilidad de los tubos de andamio y los marcos de andamio provistos de estos. Además, en caso de estar presente un reborde de este tipo, la colocación por deslizamiento de elementos de conexión circunferenciales tales como rosetas o discos perforados sobre el tubo de andamio para su fijación al tubo de andamio es posible sólo desde el extremo libre del tubo y sólo hasta el reborde. Esto puede conllevar desventajas en el montaje y en la fabricación de tubos de andamio que han de ser provistos de elementos de conexión de este tipo. Finalmente, debido a la forma y la configuración del reborde recalado, los tubos de andamio formados con este son menos rígidos en la zona de transición hacia sus conectores de tubos que los tubos de andamio con conector de tubos introducidos a presión.

Además de este tipo de montantes de andamio provistos de un reborde que sobresale radialmente en la transición entre el tubo y el conector de tubo, se conoce por ejemplo por el documento FR2529931A una variante de realización en la que un conector de tubo separado está enchufado dentro del extremo de tubo de un tubo y fijado allí por soldadura o por otros medios no designados en concreto. En dicho documento se describe además otra variante de realización en la que el conector de tubo está conformado en el tubo, pero bajo la formación de una superficie de apoyo oblicua para un montante de andamio enchufable y bajo la formación de un radio relativamente grande en la transición del tubo a la superficie de apoyo. De esta manera, se consigue sólo una capacidad de soporte limitada y existe el peligro de ladeos y/o daños del montante de andamio enchufado.

Por el documento DE20200728U1 se dieron a conocer un conector de tubo de andamio y un andamio. Un tubo está estrechado en su extremo de tubo superior por compresión y troquelado formando un elemento enchufable que constituye un conector de tubo. Su diámetro exterior corresponde al diámetro interior del tubo. En la transición entre el tubo que presenta un diámetro exterior nominal y el conector de tubo está formado un ensanchamiento con una superficie oblicua cónica. Esta se extiende en un ángulo con respecto al eje longitudinal del tubo que es de 35 grados o de 45 grados. Por la superficie oblicua cónica queda centrado adicionalmente el extremo inferior del siguiente tubo enchufado. En la transición del tubo hacia la superficie oblicua cónica no se produce ningún efecto de entalle o se produce como mucho un efecto de entalle despreciable, porque la transición no es de cantos vivos, sino suave. Por consiguiente, dicha transición está provista de un radio de transición relativamente grande. Visto en el sentido de su extremo de enchufe macho, el conector de tubo presenta directamente a continuación de la transición formada con la superficie oblicua cónica una primera sección de tubo que tiene sustancialmente forma

de cilindro circular y que se extiende en el sentido longitudinal a lo largo de una primera longitud. Además, el conector de tubo presenta en la zona de su extremo de enchufe macho una segunda sección de tubo que tiene sustancialmente forma de cilindro circular y que se extiende en el sentido longitudinal a lo largo de una segunda longitud. Dicha segunda sección de tubo terminal del conector de tubo presenta el mismo diámetro exterior que la primera sección de tubo, próxima a la transición, del conector de tubo. Entre la primera sección de tubo y la segunda sección de tubo está prevista una zona central del conector de tubo que está destalonada algo más hacia atrás, es decir, que está estrechada adicionalmente y que se extiende a lo largo de la mitad de la longitud del conector de tubo. De esta manera, se pretende conseguir un guiado especialmente bueno tanto en la zona final como en la zona del conector de tubo, próxima a la transición. Debido a la superficie oblicua cónica, al enchufar unos sobre otros tubos de andamio configurados correspondientemente se producen en la zona de apoyo crestas de tensión considerables con la consecuencia de valores característicos de estática correspondientemente más bajos.

Aunque desde hace décadas se ha estado dando a conocer una enorme multitud de realizaciones y aplicaciones más diversas de montantes de andamio que se pueden enchufar entre ellos para construir andamios, en complejos experimentos prácticos se ha demostrado que mediante determinadas mejoras de detalles con respecto a los montantes de andamio actuales se pueden conseguir sorprendentemente considerables ventajas técnicas y económicas.

La invención tiene el objetivo de proporcionar un montante de andamio que con un peso relativamente bajo y con posibilidades de fabricación, de transporte y de almacenaje ventajosas, con posibilidades de montaje y de fijación ventajosas para los elementos de conexión y/o de fijación y/o de soporte que han de fijarse al mismo, así como con posibilidades de combinación ventajosas con montantes de andamio actuales, incluso con aquellos que tengan un mayor grosor de pared de tubo, presente mejores valores característicos de estática.

Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1. Según esta, en un montante de andamio con las características mencionadas al principio puede estar previsto que el conector de tubo presente en la zona de o de forma contigua a la superficie frontal de colocación de montante una zona de centraje que forma un primer diámetro exterior de conector de tubo, para el centraje del tubo del montante de andamio adicional, que se puede enchufar o que está enchufado sobre el conector de tubo, y porque el conector de tubo presenta además una zona de apoyo situada, preferentemente directamente, a continuación de la zona de centraje en dirección hacia el extremo libre del conector de tubo, y dispuesta dentro de la sección de conector de tubo conteniendo las superficies de apoyo y formando un segundo diámetro exterior de conector de tubo, para el apoyo lateral del tubo del montante de andamio adicional, que se puede enchufar o que está enchufado sobre el conector de tubo, y que el primer diámetro exterior de conector de tubo sea ligeramente mayor que el segundo diámetro exterior de conector de tubo,

y que el tubo presente en la zona de su primer extremo de tubo una sección de tubo que tenga sustancialmente forma de cilindro circular y que presente un diámetro exterior de tubo que corresponda sustancialmente al diámetro exterior máximo de tubo formado por la sección final del tubo o que corresponda al diámetro exterior de tubo del tubo redondo original y que en la dirección de su extremo libre de conector de tubo,

o bien se convierta, de forma redondeada con un pequeño radio de transición, en la superficie frontal de colocación de montante que se extiende perpendicularmente con respecto al eje longitudinal del montante de andamio, estando configurada la zona de transición entre la superficie frontal de colocación de montante y la sección de tubo cilíndrica situada a continuación de esta en dirección hacia el extremo de tubo libre, con un radio de transición igual o inferior a 1,5 mm,

o bien, se convierta sustancialmente en forma de canto vivo, a través de un canto anular, en la superficie frontal de colocación de montante que se extiende perpendicularmente con respecto al eje longitudinal del montante de andamio,

y que directamente a continuación de la superficie frontal de colocación de montante que se extiende perpendicularmente con respecto al eje longitudinal del montante de andamio, en dirección hacia el extremo libre de conector de tubo, entre la superficie frontal de colocación de montante y la zona de centraje del conector de tubo esté realizada una estricción anular, circunferencial alrededor del eje longitudinal, en forma de una depresión, formando la estricción un diámetro exterior mínimo ligeramente menor que el primer diámetro exterior de conector de tubo en la zona de centraje del conector de tubo, estando situada la zona de centraje del conector de tubo directamente a continuación de la estricción anular en dirección hacia el extremo libre de conector de tubo.

Una depresión de este tipo puede estar realizada preferentemente mediante conformación en frío. Mediante una estricción de este tipo se consigue maximizar aún más la superficie frontal de colocación de montante, de forma

que las fuerzas que se originen puedan transferirse todavía mejor a un montante de andamio inferior. Además, mediante una estricción de este tipo se puede evitar el atascamiento mutuo de montantes de andamio enchufados unos sobre otros por partículas de suciedad adheridas a las superficies de unión efectivas, de modo que quede garantizada siempre que los montantes de andamio enchufados unos sobre otros se puedan soltar perfectamente.

5 Dado que la estricción forma un diámetro exterior mínimo que es sólo ligeramente menor que el primer diámetro exterior de conector de tubo en la zona de centraje del conector de tubo, manteniendo las ventajas antes citadas en dicha zona de transición en comparación con una transición sin estricción de este tipo se garantiza no obstante una elevada estabilidad en dicha zona de transición.

10 Dado que la zona de centraje del conector de tubo está dispuesta directamente a continuación de la estricción anular en dirección hacia el conector de tubo libre, se puede conseguir una longitud de guiado suficientemente grande entre la zona de centraje y la zona de apoyo efectiva, conforme a la longitud efectiva del conector de tubo.

15 Si dicha sección de tubo o su diámetro exterior de tubo se convierte en la superficie frontal de colocación de montante directamente, o bien sustancialmente en forma de canto vivo a través de un canto anular, o bien, de forma redondeada con un ligero radio de transición igual o inferior a 1,5 mm, en ambos casos, la superficie frontal de colocación de montante se convierte en la superficie frontal de colocación de montante sustancialmente sin reborde, es decir, sustancialmente sin reborde que sobresalga radialmente del diámetro exterior de tubo de la
20 sección del tubo situada a continuación de la superficie frontal de colocación de montante en dirección hacia el extremo de tubo libre, y con un canto relativamente vivo, es decir con un radio pequeño, en dicha sección de tubo. Por lo tanto, visto al revés, dicha sección de tubo se convierte sustancialmente sin reborde, es decir, sustancialmente sin reborde que sobresalga radialmente de su diámetro exterior de tubo y con un canto relativamente vivo, es decir con un pequeño radio, en la superficie frontal de colocación de montante.

25 Dado que el conector de tubo presenta en la zona de o de forma contigua a la superficie frontal de colocación de montante una zona de centraje que forma un primer diámetro exterior de conector de tubo para centrar el tubo del montante de andamio adicional, que se puede enchufar o que está enchufado sobre el conector de tubo, y dado que el conector de tubo presenta además una zona de apoyo situada, preferentemente directamente, a
30 continuación de la zona de centraje en dirección hacia el extremo libre del conector de tubo, y dispuesta dentro de la sección de conector de tubo conteniendo las superficies de apoyo y formando un segundo diámetro exterior de conector de tubo, para el apoyo lateral del tubo del montante de andamio adicional, que se puede enchufar o que está enchufado sobre el conector de tubo, y dado que el primer diámetro exterior de conector de tubo es ligeramente mayor que el segundo diámetro exterior de conector de tubo, se consiguen por una parte unas
35 posibilidades de centraje particularmente ventajosas y, por otra parte, unas posibilidades de apoyo ventajosas, y por tanto, en combinación, unos valores característicos de estática mejorados aún más. Esto se consigue también y precisamente en un estado de colocación en el que el montante de andamio según la invención está enchufado con otro montante de andamio según la invención o similar o convencional, lo que se debe especialmente a un mejor aprovechamiento de la superficie frontal de colocación de montante que hace que las fuerzas que se originen sean transferidas mejor al montante de andamio inferior.

40 Dado que si el tubo presenta en la zona de su primer extremo de tubo una sección de tubo que tenga sustancialmente forma de cilindro circular y que presente un diámetro exterior de tubo que corresponda sustancialmente al diámetro exterior máximo de tubo formado por la sección final del tubo o que corresponda al
45 diámetro exterior de tubo del tubo redondo original y que visto en la dirección de su extremo libre de conector de tubo, se convierta en la superficie de apoyo de colocación de montante directamente, o bien, con un canto sustancialmente o relativamente vivo a través de un canto anular, o bien de forma redondeada con un radio de transición igual o inferior a 1,5 mm, se consigue especialmente maximizar la superficie frontal de colocación de montante, de modo que se pueden conseguir valores característicos de estática mejorados correspondientemente. Además, mediante estas medidas se puede evitar completamente un reborde que sobresalga lateralmente o
50 radialmente, por lo que resulta toda una serie de ventajas adicionales. Por ejemplo, se simplifica o no se entorpece el montaje de tablas de rodapié, sin que se requieran deformaciones de partes de pared del montante de andamio. Además, por las medidas antes mencionadas es posible sin entorpecimiento la unión por soldadura de herrajes en la zona de transición entre la superficie de apoyo moldeada y el tubo. Además, por estas medidas, los montantes
55 de andamio según la invención pueden ser almacenados y transportados con un ahorro especial de espacio y sin entorpecimiento, ya sea individualmente o montados en otras piezas de andamio, por ejemplo en un marco de andamio. Además, ahora es posible colocar por deslizamiento elementos de conexión circunferenciales, tales como rosetas o discos perforados, sobre el montante de andamio desde ambos extremos sin entorpecimiento, por lo que es posible también un montaje más sencillo y más económico de este tipo de elementos de conexión, por
60 ejemplo si se enchufan uno en otro dos montantes de andamio provistos de este tipo de elementos de conexión y sólo después los elementos de conexión se colocan por deslizamiento desde cualquier lado en sentido longitudinal

sobre los montantes de andamio enchufados, después de lo cual los elementos de conexión se posicionan en posiciones de fijación predeterminadas y entonces se fijan allí a los montantes de andamio, preferentemente por soldadura. Finalmente, mediante las medidas mencionadas se obtiene un montante de andamio que en la zona de transición entre el conector de tubo y el tubo es sensiblemente más rígido que los montantes de andamio convencionales que en la zona de transición están fabricados o provistos con rebordes que sobresalen lateralmente.

Según un ejemplo de realización preferible puede estar previsto que las depresiones estén realizadas respectivamente en forma de L o de T, es decir, como depresiones en L o como depresiones en T, con una depresión de apoyo longitudinal para el apoyo longitudinal en el o del conector de tubo del montante de andamio adicional, que se puede enchufar o que está enchufado en el tubo, y con una depresión de centraje transversal para el centraje con respecto al conector de tubo del montante de andamio adicional, que se puede enchufar o que está enchufado en el tubo, estando configuradas la depresión de apoyo longitudinal y la depresión de centraje transversal respectivamente con un estrechamiento de sección transversal interior del tubo, y que la depresión de centraje transversal se extienda de forma continua en el sentido circunferencial alrededor del eje longitudinal del montante de andamio, transversalmente, preferentemente perpendicularmente, con respecto a la depresión de apoyo longitudinal, sobresaliendo de esta lateralmente en el sentido circunferencial, y que la depresión de centraje transversal esté dispuesta preferentemente sólo en el extremo de tubo libre estando limitada allí por una superficie de sección de anillo o superficie parcial de anillo de la superficie frontal de apoyo de tubo.

Si las depresiones están realizadas respectivamente en forma de T o de L con una depresión de apoyo longitudinal para el apoyo lateral del conector de tubo del montante de andamio adicional, que se puede enchufar o que está enchufado en el tubo, y con una depresión de centraje transversal para el centraje del conector de tubo del montante de andamio adicional, que se puede enchufar o que está enchufado en el tubo, estando realizadas la depresión de apoyo longitudinal y la depresión de centraje transversal respectivamente con un estrechamiento de sección transversal interior de tubo, extendiéndose la depresión de centraje transversal de forma continua en el sentido circunferencial alrededor del eje longitudinal del montante de andamio transversalmente, preferentemente perpendicularmente, con respecto a la depresión de apoyo longitudinal sobresaliendo de esta lateralmente en el sentido circunferencial, estando dispuesta la depresión de centraje transversal, preferentemente sólo, en el extremo de tubo libre, estando limitado allí por una superficie de sección de anillo de la superficie frontal de apoyo de tubo, resultan unas posibilidades de centraje especialmente ventajosas o resulta un centraje especialmente ventajoso del tubo enchufado sobre el conector de tubo de un montante de andamio adicional, especialmente idéntico o similar o convencional, con respecto a dicho montante de andamio adicional, y por consiguiente mejores valores característicos de estática del montante de andamio según la invención, o en un estado enchufado con un montante de andamio adicional y además, todavía con posibilidades de fijación favorables de elementos de conexión, de fijación o de acoplamiento en la zona del extremo de tubo libre de forma directamente contigua a la superficie frontal de apoyo de tubo del tubo del montante de andamio según la invención, y finalmente, con posibilidades ventajosas para una reducción del grosor de pared de tubo del montante de andamio según la invención, manteniendo un conector de tubo con un diámetro exterior de conector de tubo no modificado con respecto a conectores de tubos de montantes de andamio idénticos o convencionales, de modo que a este respecto siguen existiendo buenas posibilidades de combinación.

Según un ejemplo de realización preferible, unas posibilidades de centraje especialmente buenas y, por consiguiente, buenos valores característicos de estática se consiguen si la depresión de centraje transversal o el estrechamiento de sección transversal interior de tubo correspondiente se extiende partiendo de la superficie frontal de apoyo de tubo en dirección hacia el conector de tubo a lo largo de una longitud que corresponde a una distancia de al menos una parte de la zona de centraje del conector de tubo desde la superficie frontal de colocación de montante.

Otra mejora en el sentido de las ventajas mencionadas anteriormente se consigue si la longitud de la depresión de centraje transversal o del estrechamiento de sección transversal interior de tubo correspondiente mide aproximadamente entre una décima parte y la mitad del diámetro exterior de tubo máximo en la zona de enchufe de tubo y/o entre aprox. 5 mm y 20 mm o entre aprox. una sexta parte y una cuarta parte del diámetro exterior de tubo máximo en la zona de enchufe de tubo y/o entre aprox. 8 mm y 12 mm o aprox. 21 por ciento del diámetro exterior de tubo máximo en la zona de enchufe de tubo y/o aprox. 10 mm.

Según un ejemplo de realización especialmente preferible, se consigue otra mejora en el sentido de las ventajas mencionadas anteriormente si la depresión de centraje transversal o el estrechamiento de sección transversal interior de tubo correspondiente se extiende en el sentido circunferencia alrededor del eje longitudinal a lo largo de un primer ángulo circunferencial que sea mayor que el cociente de 360 grados y el doble del número de depresiones en forma de L o de T y menor que el cociente de 360 grados y el simple del número de depresiones en

5 forma de L o de T y si la depresión de apoyo longitudinal o el estrechamiento de sección transversal interior de tubo correspondiente se extiende en sentido circunferencial alrededor del eje longitudinal a lo largo de un segundo ángulo circunferencial más pequeño que mida aproximadamente la mitad o menos de la mitad que el primer ángulo circunferencial o que corresponda aproximadamente al cociente de 360 grados y el triple del número de depresiones en forma de L o de T.

10 Mediante las medidas antes descritas, las depresiones en forma de L o de T se pueden realizar de manera sencilla y con fuerzas de conformación relativamente pequeñas, especialmente en un procedimiento de conformación en frío. La depresión de apoyo longitudinal y la depresión de centraje transversal pueden realizarse en un solo paso de tratamiento. Además, todas las depresiones en forma de L o de T de este tipo se pueden realizar con un desplazamiento a lo largo del contorno y en un solo paso de mecanización.

15 Según otro ejemplo de realización, las ventajas antes descritas se pueden seguir mejorando si la depresión de centraje transversal o el estrechamiento de sección transversal interior de tubo correspondiente están limitados con superficies de centraje interiores, parcialmente cilíndricos, especialmente en forma de cilindro circular parcial, y/o si la depresión de apoyo longitudinal o el estrechamiento de sección transversal interior de tubo correspondiente están limitados con superficies de apoyo interiores parcialmente cilíndricas, especialmente en forma de cilindro circular parcial.

20 Según otro ejemplo de realización, otra mejora en el sentido de las ventajas antes citadas se consigue si la depresión de centraje transversal o el estrechamiento de sección transversal interior de tubo correspondiente presenta, sustancialmente en toda la zona circunferencial en la que sobresale en el sentido circunferencial lateralmente de la depresión de apoyo longitudinal correspondiente, una longitud sustancialmente constante visto en sentido longitudinal y/o si la depresión de apoyo longitudinal o el estrechamiento de sección transversal interior de tubo correspondiente presenta sustancialmente por toda su longitud un ancho sustancialmente constante, visto en sentido circunferencial.

30 Según otra forma de realización, se consigue otra mejora en el sentido de las ventajas antes descritas, si las depresiones en forma de T están realizadas respectivamente de forma simétrica con respecto al eje longitudinal de su depresión de apoyo longitudinal.

35 Según una variante de realización especialmente ventajosa se consigue otra mejora en el sentido de las ventajas antes citadas si la zona de centraje del conector de tubo está realizado como sección de centraje sustancialmente cilíndrica, en especial, sustancialmente con forma de cilindro circular, que se extienda en sentido longitudinal a lo largo de una longitud de centraje longitudinal, y/o si la zona de apoyo del conector de tubo está realizado como sección de apoyo sustancialmente cilíndrica, en especial, sustancialmente con forma de cilindro circular, que se extienda en sentido longitudinal a lo largo de una longitud de apoyo.

40 Además resulta ventajoso si según una o varias formas de realización adicionales, la longitud de centraje es mucho menor que la longitud de apoyo y/o si la longitud de centraje mide entre aproximadamente una octava parte y la mitad del primer diámetro exterior de conector de tubo y/o entre aprox. 5 mm y 20 mm o entre aprox. una quinta parte y una cuarta parte del primer diámetro exterior de conector de tubo y/o entre 6 mm y 10 mm o aprox. 21 por ciento del primer diámetro exterior de conector de tubo y/o aprox. 8 mm. Esto es suficiente para un buen centraje y al mismo tiempo queda garantizado que se pueda enchufar y soltar fácilmente. Además, una sección de centraje de este tipo se puede fabricar de forma especialmente fácil.

50 Según otra forma de realización ventajosa, la longitud de apoyo puede medir aprox. 3,5 a 4,5 veces el segundo diámetro exterior de conector de tubo y/o aprox. 130 mm a 170 mm o aprox. 4 veces el segundo diámetro exterior de conector de tubo y/o aprox. 150 mm. De esta manera, es posible cumplir en especial medida los requisitos existentes en cuanto a montantes de andamio enchufados en la construcción de andamiajes en lo que respecta a su estática y su seguridad.

55 Según otro ejemplo de realización, los requisitos en cuanto a la posibilidad de enchufar y volver a soltar fácilmente varios montantes de andamio y la posibilidad de combinarlos o mezclarlos así como los requisitos en cuanto a la estática de este tipo de montantes de andamio se pueden cumplir en medida muy especial si el primer diámetro exterior de conector de tubo es entre aprox. 1 y 4 por ciento o entre aprox. 2 y 3 por ciento o aprox. 2,1 por ciento mayor que el segundo diámetro exterior de conector de tubo y/o si el primer diámetro exterior de conector de tubo mide aprox. 38,3 mm a 39,5 mm o aprox. 38,8 mm y si el segundo diámetro exterior de conector de tubo mide aprox. 37,7 a 38,2 mm o aprox. 38,0 mm.

60 Según una variante especialmente ventajosa puede estar previsto que la zona de transición entre la superficie

frontal de colocación de montante y la sección de tubo cilíndrica situada a continuación de esta en dirección hacia el extremo de tubo libre está realizada con un radio de transición igual o inferior a 1,0 mm. De esta manera, se pueden realizar en medida especial las ventajas antes citadas.

5 Según una variante puede estar previsto además que la longitud efectiva del conector de tubo mida entre aprox. 4,0 y 4,5 veces el segundo diámetro exterior de conector de tubo y/o entre aprox. 155 mm y 175 mm o entre aprox. 4,3 y 4,4 veces el segundo diámetro exterior de conector de tubo y/o aprox. 165 mm. De esta manera, se cumplen en medida especial los requisitos de estática y seguridad existentes para este tipo de montantes de andamio en un estado enchufado mutuamente o enchufado unos sobre otros.

10 Según otra forma de realización, el montante de andamio según la invención se puede fabricar de manera especialmente sencilla, económica y con valores característicos de mecánica o estática especialmente ventajosos, si las depresiones en forma de L o de T y/o si la superficie frontal de colocación de montante y/o sustancialmente el conector de tubo completo, es decir, incluidas la zona de centraje y la zona de apoyo del mismo, están realizados mediante deformación en frío.

15 Según un ejemplo de realización especialmente preferible de la invención puede estar previsto que el grosor de pared del tubo mida aprox. 2,7 mm. El montante de andamio de acero puede presentar preferentemente una mayor resistencia que los montantes de andamio convencionales de la calidad St37. Especialmente si el montante de andamio según la invención está fabricado a partir de un tubo redondo que presenta un grosor de pared de tubo de aprox. 2,7 mm o si el grosor de pared del tubo del montante de andamio según la invención mide aprox. 2,7 mm, se obtienen montantes de andamio que frente a los montantes de andamio convencionales que presentan un grosor de pared de 3,2 mm y una longitud de aprox. dos metros, presentan un peso reducido en aprox. 2,0 kg. De esta manera, resultan ventajas decisivas en el manejo y la construcción de andamios. Pese al grosor de pared de tubo reducido, estos montantes de andamio cumplen plenamente los requisitos en cuanto a la capacidad de soporte, la estática y la seguridad e incluso los superan por su resistencia notablemente más elevada.

20 Según una forma de realización especialmente ventajosa puede estar previsto que el conector de tubo y el tubo - a excepción de las zonas de transición y/o finales - estén limitados hacia fuera a lo largo de la longitud completa del montante de andamio con superficies exteriores que tienen sustancialmente forma de camisa cilíndrica circular. Las superficies exteriores del tubo pueden formar preferentemente el diámetro exterior del tubo redondo original, es decir del tubo redondo aún no deformado formando el conector de tubo y las depresiones.

25 Según una variante, el montante de andamio según la invención puede estar enchufado o bien con al menos un montante de andamio adicional según la invención, o bien, con al menos un montante de andamio adicional, similar o convencional, que con respecto al montante de andamio según la invención presente un conector de tubo con un diámetro exterior de conector de tubo sustancialmente idéntico, preferentemente un tubo con un diámetro exterior de tubo sustancialmente idéntico o mayor, especialmente con un grosor de pared de tubo sustancialmente idéntico o mayor, extendiéndose el tubo y el conector de tubo del montante de andamio adicional respectivamente en la dirección de un eje longitudinal de dicho montante de andamio adicional estando dispuestos coaxialmente con respecto a dicho eje longitudinal, estando realizado, entre el conector de tubo y el tubo del montante de andamio adicional que presenta un mayor diámetro exterior con respecto a este, un tope para la colocación de un montante de andamio. De esta manera por lo tanto es posible o bien combinar entre ellos montantes de andamio según la invención, o bien, combinar o mezclar al menos un montante de andamio según la invención con un montante de andamio similar y/o convencional.

30 Según un ejemplo de realización particularmente preferible puede estar previsto que o bien cuando un primer montante de andamio según la invención y un segundo montante de andamio según la invención están colocados a tope o hasta un tope de uno de estos dos montantes de andamio, entre las superficies de centraje de las depresiones de centraje transversales o los estrechamientos de sección transversal interior de tubo correspondientes del segundo montante de andamio y las superficies de centraje exteriores correspondientes, directamente opuestas, de la zona de centraje del conector de tubo del primer montante de andamio esté realizado un intersticio de centraje, y que además entre las superficies de apoyo interiores de las depresiones de apoyo longitudinales o de los estrechamientos de sección transversal interiores de tubo correspondientes del segundo montante de andamio y las superficies de apoyo correspondientes, directamente opuestas de la zona de apoyo del conector de tubo del primer montante de andamio esté realizado un intersticio de apoyo ligeramente más grande que el intersticio de centraje, o que cuando un montante de andamio según la invención o el montante de andamio según la invención y el otro montante de andamio u otro montante de andamio estén enchufados uno en otro a tope, es decir hasta el tope de uno de estos dos montantes de andamio, entre las superficies de centraje exteriores de la zona de centraje del conector de tubo del montante de andamio según la invención y superficies de apoyo o de centraje interiores correspondientes, directamente opuestas, de la zona de enchufe macho de tubo del otro

montante de andamio esté formado un intersticio de centraje, y además entre las superficies de apoyo de la zona de apoyo del conector de tubo del montante de andamio según la invención y superficies de apoyo interiores correspondientes, directamente opuestas, de la zona de enchufe macho de tubo del otro montante de andamio esté formado un intersticio de apoyo ligeramente más grande que el intersticio de centraje. De esta manera, se consigue un centraje especialmente bueno de los montantes de andamio enchufados uno sobre otro, uno con respecto a otro, maximizando la superficie de colocación útil respectivamente, en combinación con una transmisión correspondientemente mejorada de las fuerzas que se originen sobre el montante de andamio inferior. Además, de esta manera, se consigue también un apoyo lateral o radial ventajoso de los montantes de andamio unos respecto a otros, de forma que se minimiza por tanto también el vuelco o la posición oblicua de los montantes de andamio uno respecto a otro. De esta manera, al mismo tiempo aún se puede garantizar que los montantes de andamio se puedan enchufar uno en otro y volver a soltarse uno de otro de forma sencilla y fácil.

Según una variante de realización preferible se puede conseguir otra mejora en el sentido de las ventajas mencionadas anteriormente si el intersticio de centraje es entre aprox. 15 y 40 por ciento y/o entre aprox. 0,6 mm y 1,0 mm o entre aprox. 25 y 30 por ciento y/o aprox. 0,8 mm más pequeño que el intersticio de apoyo.

Según una variante preferible se puede conseguir otra mejora en el sentido de las ventajas mencionadas anteriormente si el intersticio de centraje mide entre aprox. 4 y 9 por ciento del primer diámetro exterior de conector de tubo y/o entre aprox. 1,7 mm y 3,3 mm o entre aprox. 5 y 8 por ciento del primer diámetro exterior de conector de tubo y/o entre aprox. 2,1 mm y 3,1 o aprox. 5,4 por ciento del primer diámetro exterior de conector de tubo y/o entre aprox. 2,1 mm y/o si el intersticio de apoyo mide entre aprox. 6 y 12 por ciento del segundo diámetro exterior de conector de tubo y/o entre aprox. 2,5 mm y 4,3 mm o entre aprox. 7,5 y 10,5 por ciento del segundo diámetro exterior de conector de tubo y/o entre aprox. 2,9 mm y 3,9 mm o aprox. 7,6 por ciento del segundo diámetro exterior de conector de tubo y/o aprox. 2,9 mm.

De manera ventajosa, el montante de andamio según la invención puede ser parte integrante de un marco de andamio y/o de un andamio, especialmente de un andamio modular o de un andamio de marcos. Por lo tanto, la invención se refiere también a un marco de andamio con al menos un montante de andamio según la invención, preferentemente con varios montantes de andamio de este tipo. Además, la invención se refiere también a un andamio, especialmente a un andamio de sistema, preferentemente a un andamio de marcos o a un andamio modular, con al menos un montante de andamio según la invención, preferentemente con varios montantes de andamio de este tipo.

Se entiende que las características y medidas mencionadas anteriormente pueden combinarse a discreción dentro del marco de la viabilidad.

Más características, ventajas y puntos de vista de la invención figuran en la siguiente descripción en la que se describen ejemplos de realización ventajosos de la invención con la ayuda de las figuras. Según la invención, las características que figuran en la descripción y en los dibujos se pueden combinar a discreción individualmente o en pluralidad.

Muestran:

La figura 1, una vista parcial tridimensional de un montante de andamio según la invención que por razones de representación está reducido de longitud y representado con dos partes de montante, a saber, por una parte en la zona del conector de tubo y por otra parte en la zona de la sección final del tubo;

la figura 2, una vista en planta desde arriba del montante de andamio según la figura 1;

la figura 3, otra vista en planta desde arriba del montante de andamio en una representación girada 90 grados alrededor del eje longitudinal con respecto a la figura 2;

la figura 4, una vista en planta desde arriba aumentada del montante de andamio según la figura 2 en la zona de la sección final de tubo en el extremo de tubo libre del tubo;

la figura 5, una vista en planta desde arriba aumentada del montante de andamio según la figura 2 en la zona del conector de tubo;

la figura 6, una sección transversal aumentada del montante de andamio en la zona de apoyo provista de depresiones de apoyo longitudinal de depresiones en T en el extremo superior de la zona de enchufe macho de tubo, a lo largo de las líneas de sección 6-6 en las figuras 2 o 4;

la figura 7, una sección transversal aumentada del montante de andamio en la zona de centraje provistas de depresiones de centraje transversales en el extremo inferior de la zona de enchufe macho de tubo, a lo largo de las líneas de sección 7-7 en las figuras 2 o 4;

la figura 8, una sección transversal fuertemente aumentada tanto del montante de andamio en una vistas según la figura 6 como de un conector de tubo del montante de andamio adicional, que está enchufado en del tubo de dicho

montante de andamio hasta el tope de un montante de andamio adicional según la invención y que con superficies de apoyo correspondientes de su zona de apoyo está en contacto con una superficie de apoyo interior de una de las depresiones de apoyo longitudinales de una de las depresiones en T;

5 la figura 9, una sección transversal fuertemente aumentada tanto del montante de andamio en una vista según la figura 7 como de un conector de tubo del montante de andamio adicional, que está enchufado en del tubo de dicho montante de andamio hasta el tope del montante de andamio adicional y que con superficies de centraje correspondientes de su zona de centraje está en contacto con una superficie de centraje interior de una de las depresiones de centraje transversales de la misma depresión en T;

10 La figura 10, una sección longitudinal fuertemente aumentada del montante de andamio que comprende el eje longitudinal de una depresión en T, a lo largo de las líneas de sección 10-10 en la figura 4, en la cual en el tubo de dicho montante de andamio está enchufado el conector de tubo del montante de andamio adicional hasta el tope del montante de andamio adicional, y en la cual coinciden los ejes centrales longitudinales del tubo del montante de andamio y del conector de tubo del montante de andamio adicional;

15 la figura 11, en una vista correspondiente a la figura 10, una sección longitudinal desplazada en sentido circunferencial con respecto a esta, por la misma depresión en T en una zona, cuya depresión de centraje transversal que sobresale lateralmente en sentido circunferencial de la depresión de apoyo longitudinal de dicha depresión en T, en la cual a su vez en el tubo de dicho montante de andamio está enchufado el conector de tubo del montante de andamio adicional hasta el tope del montante de andamio adicional, y en el cual a su vez coinciden los ejes centrales longitudinales del tubo del montante de andamio y del conector de tubo del montante de andamio adicional;

20 la figura 12, una vista tridimensional de un montante de andamio según la invención que está realizado como montante vertical provisto de rosetas para un andamio modular;

25 la figura 13, una vista en planta desde arriba de un marco de andamio en forma de U, formado con dos montantes de andamio según la invención y con un brazo transversal, estando formados los montantes de andamio respectivamente con un montante de andamio según la invención en los que está fijada una roseta respectivamente en la zona del extremo superior, estando fijados al montante de andamio representado a la izquierda dos dispositivos de fijación de barandilla a una distancia vertical uno respecto a otro;

la figura 14, una sección aumentada en la zona del extremo superior del montante de andamio representado a la izquierda en la figura 13, con la representación del nodo de conexión;

30 la figura 15, una sección transversal a lo largo de las líneas de sección 15-15 en la figura 14;

la figura 16, una vista tridimensional de un andamio de fachada que se extiende a través de cuatro plantas o capas de andamio y que se compone de un primer campo de andamio construido con marcos de andamio según la figura 13 y de un segundo campo de andamio adosado a este que está construido con montantes verticales según la figura 12 y otras piezas de andamio de un andamio modular;

35 la figura 17, un alzado lateral aumentado de un nodo de conexión del andamio modular;

la figura 18, una sección transversal a lo largo de las líneas de sección 18-18 en la figura 17;

40 la figura 19, una vista en planta desde arriba de un marco de andamio cerrado, formado con dos montantes de andamio, una almojaya superior y una barra transversal inferior, para un andamio de fachada, cuyo montantes están realizados con montantes de andamio según la invención a los que está fijada la almojaya respectivamente en la zona del extremo superior y a los que está fijada la barra transversal respectivamente en la zona del extremo inferior, y a los que está fijada respectivamente una cartela de nudos que también está fijada a la almojaya, estando fijados al montante de andamio representado a la izquierda dos dispositivos de fijación de barandilla a una distancia vertical entre ellos,

45 la figura 20, una vista tridimensional de un andamio de fachada que se extiende a través de dos plantas o capas de andamio y que está compuesto por un marco de andamio según la figura 19 y otras piezas de andamio.

El montante de andamio 25 según la invención se compone de un tubo 26 y de un conector de tubo 27 conformado en este que están fabricados en una sola pieza y con el mismo material a partir del mismo tubo redondo que no está representado en las figuras. Dicho tubo redondo se compone de acero. El tubo redondo original tiene un contorno exterior que en el sentido longitudinal está limitado de forma continua con una superficie lateral que tiene sustancialmente forma de cilindro circular. Dicho de otra manera, el tubo redondo está realizado sustancialmente con forma de cilindro circular. Por lo tanto, tiene una sección transversal que tiene sustancialmente forma de anillo circular. El contorno exterior del tubo redondo, que tiene sustancialmente forma de anillo circular, forma un diámetro exterior que en este caso mide aprox. 48,3 mm. El tubo redondo presenta un grosor de pared sustancialmente constante que en este caso mide aprox. 2,7 mm. Por lo tanto, el tubo redondo presenta un contorno interior sustancialmente circular que forma un diámetro interior de aprox. 42,9 mm. Además, el tubo redondo presenta una soldadura interior longitudinal continua en sentido longitudinal que se extiende paralelamente con respecto a su eje longitudinal y que sobresale ligeramente al interior del tubo redondo. Por lo tanto, en la zona de la soldadura interior longitudinal, el grosor de pared del tubo redondo es localmente ligeramente mayor que 2,7 mm.

Por lo tanto, el montante de andamio 25 fabricado a partir de un tubo redondo de este tipo igualmente se compone de acero. Correspondientemente, presenta una soldadura interior longitudinal 48. Esta está representada esquemáticamente en las figuras 6 y 7.

5 Para formar el conector de tubo 27, el tubo redondo original se reduce de diámetro en un extremo de tubo, a lo largo de una longitud deseada, y a continuación, se recalca en el sentido longitudinal o en el sentido axial del tubo en una zona de transición entre los diferentes diámetros exteriores para formar una superficie de apoyo o de colocación que sirve de tope. Esto se realiza de tal forma que como resultado queda formada una superficie frontal de colocación de montante 50 sustancialmente circular, circunferencial alrededor del eje longitudinal 28, que se
10 extiende perpendicularmente con respecto al eje longitudinal 28 del montante de andamio 25, para colocar un montante de andamio adicional. La deformación del extremo de tubo del tubo original se realiza preferentemente en un procedimiento de moldeo en frío, de tal forma que el conector de tubo 27 queda conformado en el tubo preferentemente en frío.

15 El tubo 26 y el conector de tubo 27 se extienden respectivamente en la dirección del eje longitudinal 28 del montante de andamio 25 y están realizados o dispuestos coaxialmente con respecto al eje longitudinal 28. Por consiguiente, el eje longitudinal del conector de tubo está alineado con el eje longitudinal del tubo bajo formación del eje longitudinal 28 del montante de andamio 25.

20 El conector de tubo 27 presenta en el extremo del montante de andamio, que se extiende en sentido contrario al tubo 26, un primer extremo de conector de tubo 38 libre. Este está provisto de un estrechamiento de sección transversal de inserción 51 circunferencial, anular, preferentemente realizado por conformación que se estrecha en dirección hacia el extremo de conector de tubo 38 libre para facilitar la inserción y el enchufe del conector de tubo en el tubo de un montante de andamio adicional que se puede enchufar sobre este. El estrechamiento de sección
25 transversal de inserción 51 está realizado aquí de forma redondeada con un radio 52 que mide preferentemente aprox. 15 mm. Sin embargo, se entiende que el estrechamiento de sección transversal de inserción también puede estar realizado con un o como un cono de inserción y/o como bisel que pueden estar realizados con superficies de cono sustancialmente cilíndricas circulares. Preferentemente, el estrechamiento de sección transversal de inserción 51 se realiza durante el procedimiento de conformación para formar el conector de tubo 27, preferentemente al
30 mismo tiempo, especialmente también mediante conformación en frío, del tubo original.

El conector de tubo 27 está limitado en el sentido del tubo 26 con la superficie frontal de apoyo de montante 50, de tal forma que allí el conector de tubo 27 presenta un segundo extremo de conector de tubo 39. El conector de tubo 27 presente entre su primer extremo de conector de tubo 38 libre y su segundo extremo de conector de tubo 39 una
35 longitud de conector de tubo 40. El conector de tubo 27 presenta en la zona de dicha longitud de conector de tubo 40 una zona de enchufe hembra de conector de tubo 41 para enchufar el conector de tubo 27 en un tubo de un montante de andamio adicional que se puede enchufar sobre este.

40 El tubo 26 tiene un primer extremo de tubo 30 asignado al conector de tubo 27 y limitado por la superficie frontal de colocación de montante 50. El tubo 26 tiene además un segundo extremo de tubo 31 libre, orientado en sentido contrario a dicho extremo de tubo 30, que forma el otro extremo del montante de andamio 25. El tubo 26 tiene en su extremo de tubo 31 libre una superficie frontal de apoyo de tubo 34 anular, circunferencial que se extiende perpendicularmente con respecto al eje longitudinal 28 del montante de andamio 25, para el apoyo o la colocación vertical del montante de andamio 25, por ejemplo en o sobre una superficie frontal de colocación de montante de
45 un montante de andamio adicional. El tubo presenta en su extremo de tubo 31 libre una sección final de tubo 36 que se extiende partiendo de la superficie frontal de apoyo de tubo 34 en dirección hacia el conector de tubo 27 y que forma una zona de enchufe macho de tubo 37 que presenta una longitud 42, para enchufar el tubo 26 sobre un conector de tubo de un montante de andamio adicional. La longitud 42 de la zona de enchufe macho de tubo 37 corresponde sustancialmente a la longitud 43 de la zona de enchufe hembra de conector de tubo 41 o de la
50 longitud 40 del conector de tubo o sustancialmente a la longitud efectiva 44 del conector de tubo, aunque también puede ser más pequeña.

El conector de tubo 27 presenta en su zona de enchufe hembra de conector de tubo 41 un diámetro exterior de conector de tubo 56 máximo que está reducido con respecto a un diámetro interior de tubo 57 mínimo formado por
55 el contorno interior de la sección final de tubo 36 del tubo 26 en la zona de enchufe macho de tubo 37 de este.

En su zona de enchufe macho de tubo 37, el tubo 26 está limitado en el sentido longitudinal 29 de forma continua con superficies interiores de tubo que tienen forma de camisa de cilindro circular parcial que constituyen superficies de apoyo 60 interiores y que forman el diámetro interior de tubo 57 mínimo.

60 El conector de tubo 27 presenta, sustancialmente de forma continua a lo largo de toda la longitud entre el

estrechamiento de sección transversal de inserción 51 y una zona de transición 62 situada directamente a continuación de la superficie frontal de colocación de montante 50 en dirección hacia el extremo de conector de tubo 38 libre, secciones transversales exteriores sustancialmente cilíndricas circulares, cuyo diámetro exterior es igual o menor que el diámetro exterior de conector de tubo 56 máximo en la zona de enchufe hembra de conector de tubo 41 de este. El diámetro exterior de conector de tubo 56 máximo es un importe determinado menor que el diámetro interior de tubo 57 máximo.

Por la realización antes descrita por una parte del conector de tubo 27 en su zona de enchufe hembra de conector de tubo 41y, por otra parte, del tubo 26 en su zona de enchufe macho de tubo 37, el montante de andamio 25 se puede enchufar de forma removible, hasta un tope 46 formado por la superficie frontal de colocación de montante 50, formando un intersticio o juego radial (véanse las figuras 6 a 9), preferentemente de al menos 2,5 a 3,5 %, aproximadamente, del diámetro exterior de conector de tubo 56 y/o de al menos 1,0 mm o de al menos 1,3 mm aproximadamente, con un montante de andamio adicional, por ejemplo según la invención o similar o convencional, y durante el enchufe con el montante de andamio adicional así como en el estado enchufado con el montante de andamio adicional hasta el tope 46, el montante de andamio puede girarse libremente con respecto al montante de andamio adicional alrededor del eje longitudinal 28 del montante de andamio 25.

En una zona de transición 62 situada directamente a continuación de la superficie frontal de colocación de montante 50, en dirección hacia el extremo de conector de tubo 38 libre, el conector de tubo 27 tiene una estricción 62 sustancialmente anular circular, circunferencial alrededor del eje longitudinal 28, en forma de una depresión realizada mediante conformación en frío. La estricción 62 presenta en una sección longitud que comprende el eje longitudinal 28 del montante de andamio 25 una sección transversal 63 en forma de U o de pera. Forma un diámetro exterior 64 mínimo que es ligeramente menor que el diámetro exterior de conector de tubo 56 máximo del conector de tubo 27.

Visto en la dirección del extremo de conector de tubo 38 libre, dicha estricción 62 se convierte directamente en una sección de centraje 66 de una zona de centraje 65 del conector de tubo 27, que forma el diámetro exterior de conector de tubo 56 máximo. Dicho de otra manera, la sección de centraje 66 del conector de tubo 27 está situada directamente a continuación de la estricción 62 en dirección hacia el extremo de conector de tubo 38 libre. La sección de centraje 66 se extiende en el sentido longitudinal 29 del conector de tubo 27 a lo largo de una longitud de centraje 67 de forma continua con un primer diámetro exterior de conector de tubo que forma al mismo tiempo el diámetro exterior de conector de tubo 56 máximo. Dicho diámetro exterior 56 mide aquí aproximadamente 38,8 mm. La sección de centraje 66 presenta un contorno exterior sustancialmente cilíndrico circular. Sus superficies exteriores constituyen superficies de centraje 59 para centrar un montante de andamio adicional que se puede enchufar o que está enchufado sobre el conector de tubo 27. La longitud de centraje 67 mide aquí aproximadamente 8 mm. En el ejemplo de realización representado, la sección de centraje 66 finaliza a una distancia 69 de preferentemente 15 mm aproximadamente con respecto a la superficie de apoyo de colocación de montante 50.

Visto en la dirección del extremo de conector de tubo 36 libre, la sección de centraje 66 del conector de tubo 27 se convierte en una zona de transición 70 que se extiende a lo largo de una pequeña longitud de transición 71 en el sentido longitudinal 28, en la que está reducido el diámetro exterior en un segundo diámetro exterior de conector de tubo 75.

Directamente a continuación de dicha zona de transición 70, en dirección hacia el extremo de conector de tubo 38 libre, se encuentra una sección de apoyo 72 de una zona de apoyo 73 del conector de tubo 27. La sección de apoyo 72 se extiende en el sentido longitudinal 29 del conector de tubo 27 a lo largo de una longitud de apoyo 74 de forma continua con el segundo diámetro exterior de conector de tubo 75. Este mide aquí aprox. 38,0 mm. Por lo tanto, es sólo ligeramente menor que el primer diámetro exterior de conector de tubo 56, que al mismo tiempo es el máximo, de la sección de centraje 66. La sección de apoyo 72 igualmente presenta un contorno exterior sustancialmente cilíndrico circular. Sus superficies exteriores forman superficies de apoyo 59 exteriores para el apoyo lateral o radial de un o del montante de andamio adicional que se puede enchufar sobre el conector de tubo 27. La longitud de apoyo 74 de la sección de apoyo 72 mide aquí aprox. 150 mm. En el ejemplo de realización representado, la sección de apoyo 72 finaliza a una distancia 44 con respecto a la superficie frontal de colocación de montante 50. Esta distancia 44 corresponde a la longitud efectiva de conector de tubo 44 del conector de tubo 27. Por longitud efectiva de conector de tubo 44 se entiende la longitud del conector de tubo 27 a través de la que este puede transferir lateralmente o radialmente fuerzas a través de sus superficies de apoyo 58 exteriores de su zona de apoyo 73, especialmente cuando sobre el conector de tubo 27 está enchufado hasta el tope 46 el tubo de un montante de andamio realizado por ejemplo según la invención o similar o convencional.

A continuación de dicha sección de apoyo 72, en dirección hacia el conector de tubo de tubo 38 libre, se encuentra

el estrechamiento de sección transversal de inserción 51 mencionada anteriormente. Su longitud 51 mide aquí aprox. 10 mm. El estrechamiento de sección transversal de inserción 51 está redondeado con un radio 52 que aquí mide 15 mm. La longitud de conector de tubo 43 total mide en el ejemplo de realización representado aprox. 175 mm.

5 El conector de tubo 27 presenta a una distancia 76, preferentemente de aprox. 35 mm, con respecto a la superficie frontal de colocación de montante 50, dos taladros de paso 77.1, 77.2 con un diámetro interior 78 que mide preferentemente 13,0 mm aproximadamente. Los ejes centrales de dichos taladros de paso 77.1, 77.2 están alineados entre ellos, de manera que por estos taladros de paso 77.1, 77.2 se puede hacer pasar un perno cilíndrico no representado. Este tipo de taladros de paso son conocidos, al igual que dos taladros de paso 80.1, 80.2 correspondientes en la sección final de tubo 36 inferior del tubo 26. Estos están previstos a la misma distancia 81, preferentemente de aprox. 35 mm, con respecto a la superficie frontal de apoyo de tubo 34 y presentan también el mismo diámetro interior 78, preferentemente de 13 mm.

15 Adicionalmente, tanto el conector de tubo 27 como el tubo 26 presentan respectivamente un par de taladros de paso 82.1, 82.2; 83.1, 83.2 adicionales que están dispuestas con un desplazamiento en un ángulo de 90 grados alrededor del eje longitudinal 28 con respecto a los taladros de paso 77.1, 77.2; 80.1, 80.2 mencionados anteriormente. Además, estos taladros de paso 82.1, 82.2; 83.1, 83.2 adicionales están dispuestos respectivamente con un desplazamiento de preferentemente 70 mm, aproximadamente, con respecto a los taladros de paso 77.1, 77.2; 80.1, 80.2 antes citados, a la misma distancia 84 y 85, visto respectivamente en la dirección del extremo de conector de tubo 38 libre. Mediante esos "taladros en cruz" es posible de forma especialmente económica un uso de los montantes de andamio 25 según la invención no sólo como tubos montantes de andamio, sino también como montantes suspendidos. Por lo tanto, se puede suprimir el trabajo necesario para ello hasta ahora usando dos montantes o conectores de tubo diferentes, a saber, un primer montante de andamio con un conector de tubo separado unido a este por unión roscada, y un segundo montante de andamio suspendido en este con un conector de tubo introducido a presión o con un conector de tubo conformado a través de un reborde.

Si dos montantes de andamio según la invención están enchufados uno en otro a través de sus conectores de tubo, estos montantes de andamio se puede girar uno respecto a otro alrededor de sus ejes longitudinales 28, de tal forma que los taladros de paso 77.1, 77.2 y 82.1, 82.2 del primer conector de tubo 27.1 queden alineados con los taladros de paso 80.1, 80.2 y 83.1, 83.2 del 26.2 del segundo montante de andamio 25.2. Entonces, tanto por los taladros de paso 80.1, 80.2 dispuestos de forma contigua al extremo de tubo libre del montante de andamio 25.2 colocado y los taladros de paso 77.1, 77.2 alineados con estos del conector de tubo enchufado, como por los taladros de paso 80.1, 80.2 dispuestos a una distancia de los mismos en la dirección del extremo de conector de tubo 38 libre y con un desplazamiento en 90 grados y los taladros de paso alineados con estos del conector de tubo 82.1, 82.2 se puede hacer pasar respectivamente un perno de fijación cilíndrico (no representado) y fijarse de manera conocida.

40 La zona de enchufe macho de tubo 37 del tubo 26 está provista de cuatro depresiones 86 en forma de T, cuyos ejes longitudinales 87 se extienden paralelamente con respecto al eje longitudinal 28 del montante de andamio 25. Cada depresión 86 en forma de T, designada también por depresión en T 86, está realizada respectivamente con un estrechamiento de sección transversal interior de tubo, es decir que sobresale al interior 47 del tubo 26. Las depresiones en T 86 están dispuestas con un desplazamiento de 90 grados unos respecto a otros en el sentido longitudinal, alrededor del eje longitudinal 28 del montante de andamio 25. Por tanto, están dispuestos a distancias iguales en el sentido circunferencial 88. Cada una de estas depresiones en T 86 se compone de una depresión de apoyo 90 que se extiende en la dirección del eje longitudinal 28 del montante de andamio 25, paralelamente con respecto a este, para el apoyo lateral de un conector de tubo de un montante de andamio adicional, que se puede enchufar o que está enchufado en el tubo 26, y además se componen de una depresión de centraje transversal 91 que se extiende de forma sustancialmente perpendicular respecto a esta y que está dispuesta en el extremo de tubo 31 libre para centrar el conector de tubo del montante de andamio, que se puede enchufar o que está enchufado en el tubo 26. La depresión de centraje transversal 91 está limitada por una superficie de sección anular 92 de la superficie frontal de apoyo de tubo 34 que se extiende perpendicularmente con respecto al eje longitudinal 28 del montante de andamio 25.

55 La depresión de centraje transversal 91 está dispuesta simétricamente con respecto al eje longitudinal 87 de la depresión de apoyo longitudinal 90 de la depresión en T 86 y por tanto sobresale de la depresión de apoyo longitudinal 90 correspondiente en el sentido circunferencial 88 en un ancho sustancialmente idéntico o en un ángulo circunferencial sustancialmente idéntico. Por lo tanto, cada depresión en T 86 está dispuesta de forma simétrica con respecto al eje longitudinal 87 de su depresión de apoyo 90 o de forma simétrica con respecto al eje longitudinal 28 del montante de andamio 25. La depresión de centraje transversal 91 y el estrechamiento de sección transversal interior de tubo correspondiente se extienden de forma continua en el sentido circunferencial 88

y la depresión de apoyo longitudinal 90 y el estrechamiento de sección transversal interior de tubo correspondiente se extienden de forma continua en el sentido longitudinal 29.

5 La depresión de centraje transversal 91 y el estrechamiento de sección transversal interior de tubo correspondiente se extienden en el sentido circunferencial alrededor del eje longitudinal 28 del montante de andamio 25 a lo largo de un ángulo circunferencial 93 que aquí es de aprox. 70 grados. Por lo tanto, la sección de tubo 94 sin depresión, realizada en el sentido circunferencial 88 entre dos depresiones de centraje transversales 91 contiguas, se extiende en el sentido circunferencial alrededor del eje longitudinal 28 a lo largo de un ángulo circunferencial 93 que aquí es de aprox. 20 grados. A diferencia, la depresión de apoyo longitudinal 90 y el estrechamiento de sección transversal interior de tubo correspondiente se extienden en el sentido circunferencial 88 alrededor del eje longitudinal 28 a lo largo de un ángulo circunferencial 96 sensiblemente más pequeño que aquí es de aprox. 30 grados. Por lo tanto, la sección de tubo 68 sin depresión, realizada en el sentido circunferencial 88 entre dos depresiones de apoyo longitudinales 90 contiguas se extiende en el sentido circunferencial 88 alrededor del eje longitudinal 28 a lo largo de un ángulo circunferencial 97 que aquí es de aprox. 60 grados.

15 Tanto las depresiones de centraje transversales 91 como las depresiones de apoyo longitudinales 90 de las depresiones en T 86 están limitadas con superficies exteriores cilíndricas y con superficies interiores cilíndricas, aproximadamente paralelas a estas, visto en el sentido circunferencial 88. Las superficies exteriores mencionadas de la depresión de centraje transversal 91 se convierten de forma alineada en las superficies exteriores mencionadas de la depresión de apoyo longitudinal 90 de la depresión en T 86 correspondiente. Las superficies interiores mencionadas de la depresión de centraje transversal 91 se convierten de forma alineada en las superficies interiores mencionadas de la depresión de apoyo longitudinal 90 de la depresión en T 86 correspondiente. En una sección longitud que comprende el eje longitudinal 28, las superficies interiores mencionadas de la depresión de centraje transversal 91 así como las superficies interiores mencionadas de la depresión de apoyo longitudinal 90 están limitadas por una recta. Lo mismo se refiere a las superficies exteriores mencionadas de la depresión de centraje transversal 91 y las superficies exteriores mencionadas de la depresión de apoyo longitudinal 90 de la depresión en T 86 correspondiente (véanse las figuras 10 y 11).

30 Las superficies interiores mencionadas de la depresión de centraje transversal 91 forman superficies de centraje 61 para un montante de andamio adicional que se puede enchufar o que está enchufado en el tubo 26 y las superficies interiores mencionadas de la depresión de apoyo longitudinal 90 forman superficies de apoyo 60 interiores para el montante de andamio adicional que se puede enchufar o que está enchufado en el tubo 26. La depresión de centraje transversal o el estrechamiento de sección transversal interior de tubo correspondiente presentan sustancialmente por toda la zona circunferencial completa en la que sobresalen en el sentido circunferencial lateralmente de la depresión de apoyo longitudinal 90 correspondiente, una longitud 98 sustancialmente constante, visto en el sentido longitudinal 29. La depresión de apoyo longitudinal 90 o el estrechamiento de sección transversal interior de tubo correspondiente presentan sustancialmente por toda su longitud 99 un ancho 100 sustancialmente constante, visto en el sentido circunferencial. En el ejemplo de realización, dicha longitud 98 de la depresión de centraje transversal 91 mide aprox. 10 mm. Dicha longitud 99 de la depresión de apoyo longitudinal 90 mide preferentemente aprox. 140 o aprox. 150 mm. Por lo tanto, la depresión en T 86 correspondiente presenta una longitud 42 que mide preferentemente aprox. 150 mm o aprox. 165 mm.

45 Preferentemente, las depresiones en T 86 están dispuestas de tal forma que no comprenden la soldadura interior longitudinal 48. Dicho de otra manera, la soldadura interior longitudinal 48 está dispuesta preferentemente en una sección de tubo sin depresión que se extiende preferentemente de forma continua en el sentido longitudinal 29, y, visto en el sentido circunferencial 88, está dispuesta entre depresiones de centraje transversales 91 de las depresiones en T 86 contiguas. Por lo tanto, dicho de otra manera, las depresiones en T 86 preferentemente están dispuestas de tal forma que la soldadura interior longitudinal 48 está dispuesta o se extiende en una sección de tubo 94 sin depresión, presente entre dos depresiones de centraje transversales 91 contiguas de dos depresiones en T 86 contiguas.

55 Visto en sentido circunferencial, en su zona de enchufe macho de tubo 37, en sus secciones de tubo 94, 96 sin depresión que se extienden en el sentido longitudinal 29, el tubo 26 está limitado entre las depresiones en T 86, en el lado exterior del tubo o hacia fuera, por superficies exteriores 101 que sustancialmente tienen forma de camisa cilíndrica circular. Estas superficies exteriores 101 del tubo 26 forman un diámetro exterior de tubo que corresponde al diámetro exterior de tubo 33 máximo del tubo 26 que aquí mide aprox. 48,3 mm. Estas superficies exteriores 101 son las superficies exteriores del tubo redondo original, aún no provisto de las depresiones en T 86.

60 Las superficies exteriores de tubo 101 mencionadas de las secciones de tubo 94, 96 sin depresión, realizadas entre las depresiones en T, se convierten, en la zona de los extremos de las depresiones en T 86, orientadas en sentido contrario al extremo de tubo 31 libre, o de los extremos de las depresiones de apoyo longitudinales 90 de las

mismas, visto en la dirección del extremo de conector de tubo 38 libre, en superficies exteriores de tubo 54 sustancialmente cilíndricas circulares de una sección de tubo 55 del tubo 26. Por lo tanto, allí el tubo 26 presenta un diámetro exterior de tubo 33 que igualmente corresponde al diámetro exterior de tubo 33 máximo. Por lo tanto, en la sección de tubo 55 mencionada, el diámetro exterior de tubo 33 igualmente mide aprox. 48,3 mm. Visto en el sentido longitudinal 29, dicha sección de tubo 55 sustancialmente cilíndrica circular del tubo 26 se extiende entre la zona de enchufe macho de tubo 37 o entre las depresiones en T 86 o entre los extremos mencionados de las depresiones de apoyo longitudinales 90 de estas y una zona de transición 103 entre el tubo 26 y el conector de tubo 27, aquí en la zona del primer extremo de tubo 30 asignado al conector de tubo 27 entre el tubo 26 y la superficie frontal de colocación de montante 50. En el ejemplo de realización, visto en la dirección del extremo de conector de tubo 38 libre, dicha sección final de tubo 55 se convierte sin reborde, es decir, sin reborde que sobresalga radialmente del diámetro exterior de tubo 33 máximo, en la superficie frontal de colocación de montante 50 situada a continuación, visto en la dirección del extremo de conector de tubo 38 libre. Según la invención, la zona de transición 103 está realizada con el menor radio de transición 104 posible que en este caso mide aprox. 1,0 mm o menos. Preferentemente, la zona de transición 103 está realizada a ser posible con cantos vivos, es decir, con un canto anular sustancialmente circular. Por consiguiente, preferentemente, la zona de transición 103 queda realizada de tal forma que se mantenga una superficie frontal de colocación de montante 50 lo más grande posible. Teniendo en cuenta las condiciones de diámetro existentes en el ejemplo de realización, es decir, con un diámetro exterior 33 máximo del tubo 26 de aprox. 48,3 mm y con un diámetro exterior 56 máximo del conector de tubo 27 de aprox. 38,8 mm, el ancho de colocación 104 máximo útil de la superficie frontal de colocación de montante que se puede utilizar para colocar un montante de andamio adicional, con un radio de transición 104 de aprox. 1,0 mm, es de aprox. 3,75 mm circunferencialmente (véanse las figuras 9 y 11). En comparación, el ancho de apoyo 147 máximo de la superficie frontal de apoyo de tubo 34 anular, realizada en el extremo de tubo 31 libre mide aprox. 3,7 mm (véanse las figuras 6 y 7). Este ancho de apoyo 147 resulta por cálculo teniendo en cuenta las partes de pared de tubo 68, 94 sin depresión que presentan un grosor de pared de aprox. 2,7 mm y teniendo en cuenta las depresiones que en el ejemplo de realización están hundidas aprox. 1,0 mm radialmente hacia dentro, es decir, al interior 47 del tubo 26, y presentan igualmente un grosor de pared de aprox. 2,7 mm. Por lo tanto, aquí, este ancho de apoyo 147 máximo útil de la superficie frontal de apoyo de tubo 34 es menor que el correspondiente ancho de colocación 105 máximo útil de la superficie frontal de colocación de montante 50 anular, de forma que incluso en caso de un ligero desplazamiento lateral o radial, dentro del juego posible, entre dos montantes de andamio enchufados uno sobre otro, sigue existiendo un apoyo sustancialmente de toda la superficie de un segundo montante de andamio enchufado sobre el conector de tubo de un montante de andamio, con su superficie frontal de apoyo de tubo en la superficie frontal de colocación de montante correspondiente del primer montante de andamio.

Adicionalmente, cabe mencionar que el tubo 26 está realizado a lo largo de toda su longitud de tubo entre la zona de transición 103 y el extremo de tubo 31 libre con una sección transversal exterior de tubo sustancialmente constante que forma un diámetro exterior de tubo 33 y que corresponde a la sección transversal exterior del tubo redondo original, que forma un diámetro exterior correspondiente. Además, resulta ventajoso que el conector de tubo 27 y el tubo 26, salvo las zonas de transición y zonas finales, estén limitados por toda la longitud del montante de andamio 25, hacia fuera, por superficies exteriores sustancialmente con forma de camisa cilíndrica circular.

Cuando dos montantes de andamio 25; 25.1, 25.2 según la invención están enchufados uno en otro hasta el tope correspondiente, a través de sus conector de tubos 27.1, entre las superficies exteriores del conector de tubo 27.1 de un primer montante de andamio 25.1 y las superficies interiores correspondientes del tubo 26.2 de un segundo montante de andamio 25.2, resulta un juego determinado o un intersticio determinado en las zonas de unión 106, 107. Visto en el sentido longitudinal 29, dicho juego o dicho intersticio es de tamaño diferente en una zona de unión en la que la zona de enchufe hembra de conector de tubo 41 del conector de tubo 27.1 del primer montante de andamio 25.1 solapa la zona de enchufe macho de tubo 37 del tubo 26.2 enchufado sobre este del segundo montante de andamio 25.2 (véanse las figuras 8 a 11). Cuando el conector de tubo 27.1 del primer montante de andamio 25.1 se apoya, con las superficies de apoyo 58 exteriores de su zona de apoyo 73 en las superficies de apoyo 60 interiores correspondientes del tubo 26.2 del segundo montante de andamio 25.2, en una zona de unión 107, y además con las superficies de centrado 59 exteriores de su zona de centrado 65 en las superficies de centrado 61 interiores correspondientes del tubo 26.2 del segundo montante de andamio 25.2, en una zona de unión 106, es decir, en el lado interior del tubo 26.2, resulta una situación de unión tal como está representada a título de ejemplo en las figuras 8 y 9. Entonces, resulta por una parte un intersticio de centrado 108 radial máximo o un juego de centrado 108 radial máximo correspondiente (véase la figura 9). En el ejemplo de realización, dicho intersticio de centrado 108 máximo o dicho juego de centrado 108 máximo es de aprox. 2,1 mm.

Por otra parte resulta entonces un intersticio de apoyo 109 radial máximo o un juego de apoyo 109 radial máximo correspondiente (véase la figura 8). En el ejemplo de realización, dicho intersticio de apoyo 109 máximo o dicho

juego de apoyo 109 máximo es de aprox. 2,9 mm.

5 Cuando el primer montante de andamio 25.1 y el segundo montante de andamio 25.2 están colocados uno sobre otro de tal forma que están alineados sus ejes longitudinales 28.1, 28.2, en las zonas de unión 106 y 107 mencionadas resulta una disposición tal como está representada en las figuras 10 y 11, a su vez en la zona de apoyo (figura 10) y en la zona de centraje (figura 11). El intersticio formado allí o el juego 109.1 formado allí respectivamente miden entonces la mitad del intersticio de apoyo máximo mencionado o del juego de apoyo 109 máximo mencionado. Por consiguiente, el intersticio formado allí o el juego 108.1 formado allí miden entonces respectivamente la mitad del intersticio de centraje máximo mencionado o que el juego de centraje 109 máximo mencionado.

10 Algunos ejemplos de aplicación o de uso típicos para los montantes de andamio 25 según la invención en los que estos se pueden combinar o mezclar con montantes de andamio iguales o convencionales están representados en las figuras 12 a 20.

15 La figura 12 muestra un montante de andamio 25 según la invención en el que en intervalos longitudinales 110 correspondientes a una medida de trama determinada, preferentemente de aprox. 50 cm, están colocadas por deslizamiento y unidas por soldadura rosetas, preferentemente en forma de discos perforados 111. Se trata por tanto del montante de un andamio modular, tal como se puede construir por ejemplo en el campo de andamio 113 representado a la derecha en la figura 16, basado en los montantes de andamio 25 según la invención. Para ello, de manera habitual se pueden fijar a los discos perforados 11 con la ayuda de sus cuñas de conexión 118 especialmente cruceros 114, almojayas 115 y diagonales 116 con la ayuda de cabezales de conexión 117 o cabezales de cuña 117 fijados por ambos extremos (figuras 17 y 18). De manera habitual, a las almojayas 115 pueden estar fijados herrajes 120, por ejemplo con la ayuda de ganchos de suspensión o garras habituales. Para la protección contra la caída de personas de los revestimientos 120, los cruceros 114 y las almojayas 115 también pueden funcionar como barras de barandilla. El andamio modular 112 construido sobre la base de montantes de andamio 25 según la invención corresponde en cuanto a su estructura al andamio modular Allround LAYHER conocido y es completamente compatible con este.

20 La figura 13 muestra un marco de andamio 121 en forma de U, abierto hacia abajo. Se compone de dos montantes de andamio 25 según la invención, dispuestos paralelamente uno respecto a otro, y de una sola almojaya 122. La almojaya 122 está enchufada, a través de las hendiduras 124 horizontales de sus dos cabezales de conexión 123, respectivamente sobre un solo disco perforado 111 del montante de andamio 25 correspondiente (véanse también las figuras 14 y 15). El disco perforado 11 está unido por soldadura respectivamente en la zona final superior del tubo 26 del montante de andamio 25 correspondiente, asignado al conector de tubo correspondiente. El cabezal de conexión 123 correspondiente de la almojaya 122 está unido por soldadura tanto al disco perforado 11 correspondiente como al montante 25 correspondiente. Dicho montante de andamio 121 corresponde en cuanto a su estructura al "marco Star LAYHER" conocido desde hace varios años. El montante de andamio 25 representado a la izquierda en la figura 13 tiene dos dispositivos de fijación de barandilla 125 fijados a dicho montante de andamio 25 a una distancia longitudinal uno respecto a otro. Los dispositivos de fijación de barandilla 125 están realizados respectivamente con un soporte 126 en forma de estribo que presenta una hendidura vertical y con una palanca pivotante 127, mediante la que se pueden fijar de forma removible barras de barandilla 128 que se han hecho pasar por las hendiduras 129 de los soportes 126 (figura 16).

30 En los discos perforados 111 de estos montantes de andamio 121 se pueden fijar de forma removible elementos de conexión, de sujeción y/o de soporte, por ejemplo cruceros 114, almojayas 115 y/o diagonales 116 de un andamio modular 112 a través de sus cabezales de conexión 117. Esto y la estructura de un andamio de marcos ajustables 130 como andamio de fachada, construido a base de estos marcos ajustables 121, igualmente está ilustrado en la figura 16, a saber, en el campo de andamio 131 representado a la izquierda de la misma. Para la construcción de dicho andamio de marcos ajustables 130 como andamio de fachada se pueden usar de manera ventajosa cruceros 114, almojayas 115 y/o diagonales 116 como los que se usan o se pueden usar para montar el andamio modular 112 representado en la figura 16 en el campo de andamio 113 derecho.

35 Por lo tanto, el arriostamiento del andamio de marcos ajustables 130 se realiza mediante los componentes de andamio 115, 116, 117 mencionados del andamio modular 112, de tal forma que estas se fijan con la ayuda de sus cabezales de conexión 117 a los discos perforados 111 de los montantes de andamio 25 de los marcos ajustables 121. También aquí, los revestimientos 120 pueden fijarse a los cruceros 122 de los marcos ajustables 121, en concreto, de manera especialmente ventajosa a la misma altura que en el andamio modular 112.

40 Los andamios de fachada 130 construidos con los marcos ajustables de andamio 121 provistos de los montantes de andamio 25 según la invención son totalmente compatibles tanto con los andamios conocidos, construidos a

partir de los "marcos Star LAYHER" conocidos hasta ahora, como con el "sistema de andamio Allround LAYHER" conocido hasta ahora.

5 La figura 19 muestra otro marco ajustable de andamio 132 para construir otro andamio de fachada 133. A
diferencia del marco ajustable de andamio 121 representado en la figura 13, este marco ajustable de andamio 132
está realizado como marco vertical cerrado. Este marco ajustable de andamio 132 se compone a su vez de dos
montantes de andamio 25 paralelos según la invención. Los montantes de andamio 25 están unidos entre sí en la
zona final superior de sus tubos 26 por debajo del conector de tubo 27 correspondiente a través de una almojaya
10 134, y en la zona inferior, a través de una barra transversal 136 dispuesta paralelamente con respecto a la
almojaya 134. Tanto la almojaya 134 como la barra transversal 136 están unidas por soldadura por ambos
extremos del montante de andamio 25 correspondiente. En la almojaya 134 se pueden suspender de manera
conocida revestimientos 135 (figura 20). En la zona angular 37 de la conexión de la almojaya 134 al montante de
andamio 25 correspondiente, por debajo de la almojaya 134 está incorporada por soldadura una llamada cartela de
nudos 138. Esta presenta entre otras una cavidad angular 139 para el anclaje por unión geométrica de una
15 diagonal 140 (figura 20). Al montante de andamio 25 representado a la izquierda en la figura 19 están fijados dos
dispositivos de fijación de barandilla 141 verticalmente a distancias entre sí en sentido longitudinal. Estos son
conocidos también bajo la denominación "cajetín de cuña LAYHER". Este marco ajustable de andamio 132
corresponde en cuanto a su estructura al marco ajustable de andamio del "sistema de andamio Bltiz LAYHER"
conocidos y es totalmente compatible con este.

20 Un andamio de fachada 133 que se puede montar con estos marcos de andamio 132 está representado en la
figura 20. Este andamio de fachada 133 corresponde en cuanto a su estructura al "andamio de fachada Blitz
LAYHER" conocido y es totalmente compatible con este. Para montar el andamio 133, dos marcos ajustables de
andamio 132 adyacentes están arriostrados a través de una diagonal 140, de tal forma que la diagonal 140 está
25 enchufada con su extremo de enchufe macho 142 en la cavidad angular 139 de la cartela de nudos 138 de un
primer marco ajustable de andamio 132, representado aquí a la derecha, quedando anclada por unión geométrica
en la cartela de nudos 138 tras haber sido pivotada hacia abajo. La diagonal 140 está fijada, a través de un
acoplamiento 144 previsto en su otro extremo 143, especialmente a través de un acoplamiento de tubo por cuña, a
un montante de andamio 25, dispuesto en el mismo lado del andamio 133 que la cartela de nudos 138 antes citada
30 del segundo marco ajustable de andamio 132 representado aquí a la izquierda.

En los dispositivos de fijación de barandilla 141 de los montantes 25, dispuestos en el mismo lado del andamio
133, de los marcos ajustables de andamio 132 contiguos, pueden enchufarse barras de barandilla 145 con sus
solapas angulares, acodadas perpendicularmente, en los dispositivos de fijación de barandilla 141 y fijarse allí por
35 cuñas de forma removible. A las almojayas 34, realizadas preferentemente con perfiles en U abiertos hacia arriba,
de los marcos ajustables de andamio 132 se pueden fijar revestimientos 135, preferentemente con la ayuda de
ganchos de suspensión o garras.

40 Los marcos ajustables de andamio contruidos o provistos con los montantes de andamio 25 según la invención,
por ejemplo, los marcos ajustables de andamio 121 y 132 así como los andamios contruidos con los marcos
ajustables de andamio según la invención, es decir, por ejemplo el andamio de marcos ajustables o de fachada
131 representado a la izquierda en la figura 16 y el andamio modular o de fachada 112 representado a la derecha
en la figura 16, así como el andamio de fachada 133 representado en la figura 20 están plenamente compatibles
45 con marcos ajustables de andamio o andamios convencionales de estructura igual o similar, especialmente con los
de la empresa LAYHER. Una combinación o mezcla de los montantes de andamio 25 según la invención y de los
marcos de andamio que se puede construir o que están contruidos a partir de los marcos de andamio según la
invención, es decir, por ejemplo los andamios 112, 130 y 133 representados en las figuras 16 y 20, con montantes
de andamio convencionales, con marcos de andamio convencionales, con otros componentes de andamio de
50 sistemas de andamio convencionales y con dichos sistemas de andamio convencionales, especialmente los de la
empresa LAYHER, es posible sin problemas, de forma que sin cambio de sistema o incluso combinando sistemas
es posible mezclar o combinar de manera especialmente económica montantes de andamio antiguos y nuevos y
componentes de andamio contruidos o formados a partir de estos.

55 Se entiende que la invención no se limita a los ejemplos de realización representados en las figuras y descritos
anteriormente, sino que un montante de andamio según la invención o varios montantes de andamio según la
invención y los marcos de andamio y andamios que se pueden construir a partir de ellos o que están formados con
ellos también pueden estar realizados, dimensionados y/o configurados de manera distinta dentro del marco del
objeto de la invención indicado en las reivindicaciones.

Lista de signos de referencia

- 25 Montante de andamio
- 25.1 Primer montante de andamio / montante de andamio adicional
- 25.2 Segundo montante de andamio / montante de andamio adicional
- 26 Tubo
- 5 26.1 Tubo
- 26.2 Tubo
- 27 Conector de tubo
- 27.1 Conector de tubo
- 27.2 Conector de tubo
- 10 28 Eje longitudinal
- 28.1 Eje longitudinal
- 28.2 Eje longitudinal
- 29 Sentido longitudinal
- 30 Primer extremo de tubo
- 15 31 Extremo de tubo libre/segundo
- 32 Diámetro interior de tubo (máximo)
- 33 Diámetro exterior de tubo (máximo)
- 39 Segundo extremo de conector de tubo
- 40 Longitud de conector de tubo
- 20 41 Zona de enchufe hembra de conector de tubo
- 42 Longitud
- 43 Longitud
- 44 Longitud efectiva de conector de tubo / distancia
- 25 45 Zona de transición
- 46 Tope
- 46.1 Tope
- 30 47 El "interior" del tubo 26
- 48 Soldadura interior longitudinal
- 49 Estrechamiento de sección transversal de inserción
- 35 50 Superficie frontal de colocación de montante
- 51 Longitud de 49
- 34 Superficie frontal de apoyo de tubo
- 40 36 Sección final de tubo
- 37 Zona de enchufe macho de tubo
- 38 Extremo libre/primer de conector de tubo
- 58 Superficies de apoyo (exteriores) de 27
- 45 59 Superficies de centraje (exteriores) de 27
- 60 Superficies de apoyo (interiores) de 26
- 50 61 Superficies de centraje (interiores) de 26
- 62 Zona de transición/ estricción/ depresión
- 63 Sección transversal en forma de U o en forma de mitad de pera de 62
- 55 64 Diámetro exterior (mínimo) de 62
- 65 Zona de centraje de 27
- 66 Sección de centraje de 27
- 67 Longitud de centraje de 66
- 68 Sección de tubo sin depresión
- 60 69 Distancia
- 70 Zona de transición

	71 Longitud de transición de 70
	72 Sección de apoyo de 27
	73 Zona de apoyo de 27
	74 Longitud de apoyo de 72
5	75 Segundo diámetro exterior de conector de tubo
	76 Distancia
	77.1 Taladro de paso
10	101 Superficie exterior de tubo
	102 Superficie exterior de tubo de 68, 94
	103 Zona de transición
	104 Radio de transición
	105 Ancho de colocación
15	106 Zona de unión
	107 Zona de unión
	108 Intersticio de centraje (máximo)/ juego de centraje (máximo)
20	108.1 Medio intersticio de centraje/ medio juego de centraje
	109 Intersticio de apoyo (máximo)/ juego de apoyo (máximo)
	109.1 Medio intersticio de apoyo/ medio juego de apoyo
	110 Medida de trama/ distancia longitudinal
25	52 Radio de 49
	54 Superficie exterior de 55
	55 Sección final de tubo
	56 Diámetro exterior de conector de tubo (máximo)/ primero
30	57 Diámetro interior de tubo (mínimo)
	77.2 Taladro de paso
	78 Diámetro interior
	80.1 Taladro de paso
35	80.2 Taladro de paso
	81 Distancia
	82.1 Taladro de paso
	82.2 Taladro de paso
	83.1 Taladro de paso
40	83.2 Taladro de paso
	84 Distancia
	85 Distancia
	86 Depresión/ depresión en forma de T/ depresión en T
	87 Eje longitudinal de 86
45	88 Sentido circunferencial
	89 Grosor de pared (de tubo)
	90 Depresión de apoyo (longitudinal)
	91 Depresión de centraje (transversal)
	92 Superficie de sección anular
50	93 Ángulo circunferencial
	94 Sección de tubo sin depresión
	95 Ángulo circunferencial
55	96 Ángulo circunferencial
	97 Ángulo circunferencial
	98 Longitud de 91
	99 Longitud de 90
	100 Ancho de 90
60	122 Almojaya
	123 Cabezal de conexión

- 124 Hendidura horizontal de 123
- 125 Dispositivo de fijación de barandilla
- 5 126 Soporte
- 127 Palanca pivotante
- 128 Barra de barandilla
- 129 Hendidura vertical
- 130 Andamio de marcos ajustables/ andamio de fachada
- 10 131 Campo de andamio izquierdo
- 132 Marco ajustable/ marco vertical (cerrado)
- 133 Andamio de fachada
- 134 Almojaya (en U)
- 135 Revestimiento
- 15 136 Barra transversal
- 111 Roseta/ disco perforado
- 112 Andamio modular
- 113 Campo de andamio derecho
- 20 114 Crucero
- 115 Almojaya
- 116 Diagonal
- 117 Cabezal de conexión/ cabezal de cuña
- 118 Cuña de conexión
- 25 119 Hendidura horizontal de 117
- 120 Revestimiento/ fondo de andamio
- 121 Marco ajustable (de andamio)
- 137 Zona de esquina
- 30 138 Cartela de nudos
- 139 Cavidad de esquina
- 140 Diagonal
- 141 Dispositivo de fijación de barandilla / cajetín de cuña
- 142 Extremo de enchufe macho de 140
- 35 143 El otro extremo de 140
- 144 Acoplamiento/ acoplamiento de tubo por cuña
- 145 Barra de barandilla
- 146 Gancho de suspensión/ garra

REIVINDICACIONES

1.- Montante de andamio (25) con un tubo (26) y con un conector de tubo (27) con forma tubular, conformado en este en una sola pieza, que se extienden respectivamente en el sentido de un eje longitudinal (28) del montante de andamio (25) y que están realizados coaxialmente con respecto al eje longitudinal (28), en el cual el tubo (26) presenta un primer extremo de tubo (30) asignado al conector de tubo (27), un segundo extremo de tubo (31) libre, orientado en dirección contraria a este, un diámetro exterior de tubo (33), un diámetro interior de tubo (32, 57) y un grosor de pared de tubo (89), y en el cual el tubo (26) presenta en su extremo de tubo (31) libre una superficie frontal anular de apoyo de tubo (34) para el apoyo vertical del montante de andamio (25) y una sección final de tubo (36) que presenta una longitud (42) y que se extiende partiendo de la superficie frontal de apoyo de tubo (34) en dirección hacia el conector de tubo (27) y que forma una zona de enchufe macho de tubo (37) para enchufar el tubo (26) sobre un conector de tubo de un montante de andamio adicional, y en el cual el conector de tubo (27) presenta un primer extremo de conector de tubo (38) libre, un segundo extremo de conector de tubo (39) y una longitud de conector de tubo (40), y en el cual los extremos de conector de tubo (38, 39) limitan una zona de enchufe hembra de conector de tubo (41) para enchufar el conector de tubo (27) dentro de un tubo, que se puede enchufar sobre este, de un montante de andamio adicional, y en el cual la zona de enchufe macho de tubo (37) del tubo (26) presenta una longitud (42) que corresponde sustancialmente a la longitud (43) de la zona de enchufe hembra de conector de tubo (41) del conector de tubo (27) y/o que corresponde sustancialmente a una longitud efectiva de conector de tubo (44), y en el cual el conector de tubo (27) presenta en la zona de enchufe hembra de conector de tubo (41) un diámetro exterior de conector de tubo (56, 75) que está reducido con respecto a un diámetro interior de tubo (57) del tubo (26), formado por la sección final de tubo (36) en la zona de enchufe macho (37) del tubo (26), y en el cual en una zona de transición entre el conector de tubo (27) y el tubo (26) está realizado un tope (46) en forma de una superficie frontal anular de colocación de montante (50) que se extiende perpendicularmente con respecto al eje longitudinal (28) del montante de andamio (25), circunferencialmente alrededor del eje longitudinal (28), de tal forma que sobre el montante de andamio (25) se puede enchufar hasta el tope (46) el montante de andamio adicional de forma removible y con un intersticio o juego (108, 108.1; 109, 109.1) radial, y en el cual el conector de tubo (27) tiene además una sección de conector de tubo (72) que está dispuesta entre la superficie frontal de colocación de montante (50) y el extremo de conector de tubo (38) libre y que presenta superficies de apoyo (58) para el apoyo lateral del montante de andamio adicional que se puede enchufar sobre el conector de tubo (27), que están dispuestas a una distancia correspondiente a la longitud efectiva de conector de tubo (44), con respecto a la superficie frontal de colocación de montante (50), y/o que se extienden hasta una distancia correspondiente a la longitud efectiva de conector de tubo (44), con respecto a la superficie frontal de colocación de montante (50), y en el cual la longitud efectiva de conector de tubo (44) o bien corresponde sustancialmente a la longitud de conector de tubo, o bien, está reducida con respecto a la longitud de conector de tubo (40) por la longitud (51) de un estrechamiento de sección transversal de inserción (49) que está dispuesto en el extremo de conector de tubo (38) libre y que se estrecha en dirección hacia el extremo de conector de tubo (38) libre, y en el cual la zona de enchufe macho de tubo (37) del tubo (26) presenta un número de al menos dos depresiones (86) que se extienden en la dirección del eje longitudinal (28) del montante de andamio (25) y que están realizadas respectivamente con un estrechamiento de sección transversal interior de tubo y que están dispuestas regularmente y/o distribuidos con la misma distancia alrededor del eje longitudinal (28) del montante de andamio (25) en el sentido circunferencial (88) y que se extienden respectivamente en la zona de enchufe macho de tubo (37), partiendo directamente de la superficie frontal de apoyo de tubo (34) en dirección hacia el conector de tubo (27) de manera continua a lo largo de una longitud (42) que corresponde sustancialmente o al menos a la longitud efectiva de conector de tubo (44) y que mide al menos el tiple del diámetro exterior (56) máximo de conector de tubo y/o al menos 150 mm, y en el cual las depresiones (86) que en la zona de enchufe macho de tubo (37) sobresalen hacia el interior (47) del tubo (26) presentan superficies de apoyo (60) interiores para el apoyo lateral del tubo (26) en el conector de tubo, que se puede enchufar dentro del tubo (26), del montante de andamio adicional, **caracterizado porque** el conector de tubo (27) presenta en la zona de la superficie frontal de colocación de montante (50) o de forma contigua a la superficie frontal de colocación de montante (50) una zona de centraje (65) que forma un primer diámetro exterior de conector de tubo (56), para el centraje del tubo del montante de andamio adicional, que se puede enchufar sobre el conector de tubo (27), y porque el conector de tubo (27) presenta además una zona de apoyo (73) situada a continuación de la zona de centraje (65) en dirección hacia el extremo de conector de tubo (38) libre y dispuesta dentro de la sección de conector de tubo (72) conteniendo las superficies de apoyo (58) y formando un segundo diámetro exterior de conector de tubo (75), para el apoyo lateral del tubo del montante de andamio adicional, que se puede enchufar sobre el conector de tubo (27), y porque el primer diámetro exterior de conector de tubo (56) es ligeramente mayor que el segundo diámetro exterior de conector de tubo (75), y porque el tubo (26) presenta en la zona de su primer extremo de tubo (30) una sección de tubo (55) que tiene sustancialmente forma de cilindro circular y que presenta un diámetro exterior de tubo (33) que corresponde sustancialmente al diámetro exterior de tubo (33) máximo formado por la sección final del tubo (36) y que en la dirección del extremo de conector de tubo (38) libre o bien se convierte directamente de forma redondeada con un pequeño radio de transición (104) en la superficie frontal de colocación de montante (50)

que se extiende perpendicularmente con respecto al eje longitudinal (28) del montante de andamio (25), estando configurada la zona de transición entre la superficie frontal de colocación de montante (50) y la sección de tubo (55) cilíndrica situada a continuación de esta en dirección hacia el extremo de tubo (31) libre, con un radio de transición (104) igual o inferior a 1,5 mm, o bien, se convierte directamente sustancialmente en forma de canto vivo, a través de un canto anular, en la superficie frontal de colocación de montante (50) que se extiende perpendicularmente con respecto al eje longitudinal (28) del montante de andamio (25), y porque directamente a continuación de la superficie frontal de colocación de montante (50) que se extiende perpendicularmente con respecto al eje longitudinal (28) del montante de andamio (25), en dirección hacia el extremo de conector de tubo (38) libre, entre la superficie frontal de colocación de montante (50) y la zona de centraje (65) del conector de tubo (27) está realizada una estricción (62) anular, circunferencial alrededor del eje longitudinal (28), en forma de una depresión, formando la estricción (62) un diámetro exterior (64) mínimo ligeramente menor que el primer diámetro exterior de conector de tubo (56) en la zona de centraje (65) del conector de tubo (27), estando situada la zona de centraje (65) del conector de tubo (27) directamente a continuación de la estricción (62) anular en dirección hacia el extremo de conector de tubo (38) libre.

2.- Montante de andamio según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la zona de centraje (65) del conector de tubo (27) está realizada como sección de centraje (66) sustancialmente cilíndrica que se extienda en sentido longitudinal (29) a lo largo de una longitud de centraje (67), y/o porque la zona de apoyo (73) del conector de tubo (77) está realizada como sección de apoyo (72) sustancialmente cilíndrica que se extiende en sentido longitudinal (29) a lo largo de una longitud de apoyo (74).

3.- Montante de andamio según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la longitud de centraje (67) es mucho menor que la longitud de apoyo (74).

4.- Montante de andamio según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la zona de transición entre la superficie frontal de colocación de montante (50) que se extiende perpendicularmente con respecto al eje longitudinal (28) del montante de andamio (25) y la sección de tubo (55) cilíndrica situada a continuación de esta en dirección hacia el extremo de tubo (31) libre está realizado con un radio de transición (104) igual o inferior a 1,0 mm.

5.- Montante de andamio según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** está enchufado o bien con al menos un montante de andamio (25) adicional según una de las reivindicaciones anteriores, o bien, con al menos un montante de andamio adicional, similar y/o convencional, que con respecto al montante de andamio (25) según una de las reivindicaciones anteriores presenta un conector de tubo con un diámetro exterior de conector de tubo sustancialmente idéntico, extendiéndose el tubo y el conector de tubo del montante de andamio adicional respectivamente en la dirección de un eje longitudinal de dicho montante de andamio adicional estando dispuestos coaxialmente con respecto a dicho eje longitudinal, estando realizado entre el conector de tubo y el tubo del montante de andamio adicional que presenta un mayor diámetro exterior con respecto a este un tope para la colocación de un montante de andamio.

6.- Montante de andamio según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** es parte integrante de un marco de andamio (121, 132) y/o de un andamio (112, 130, 133) o de un andamio modular (112) o de un andamio de marcos (130, 133).

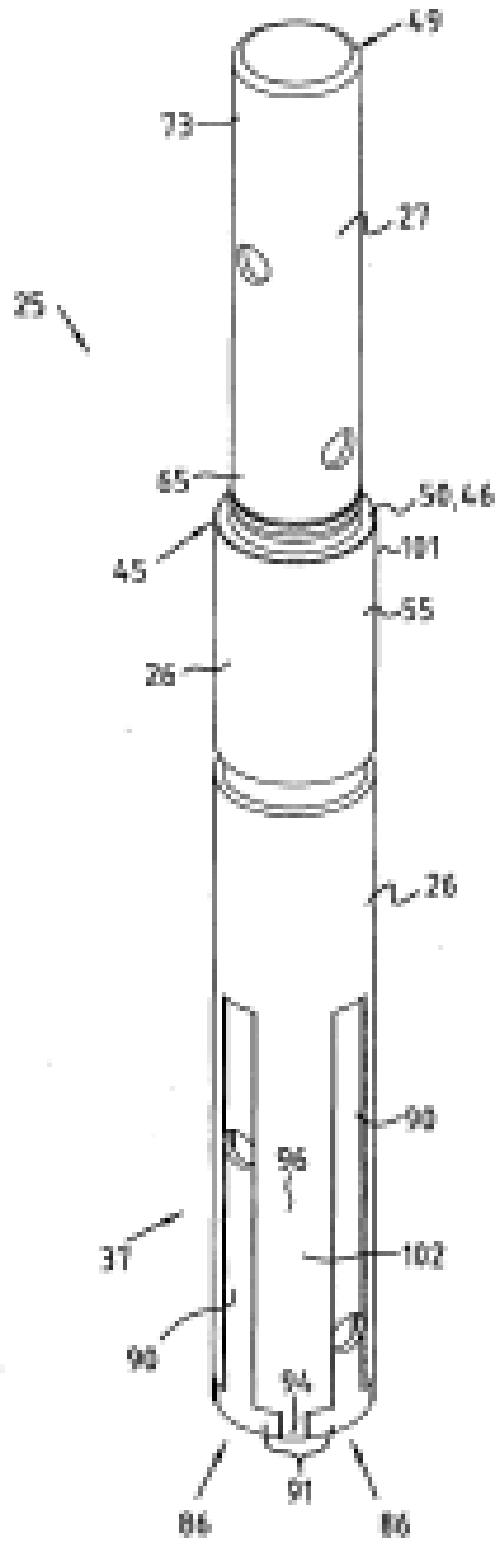
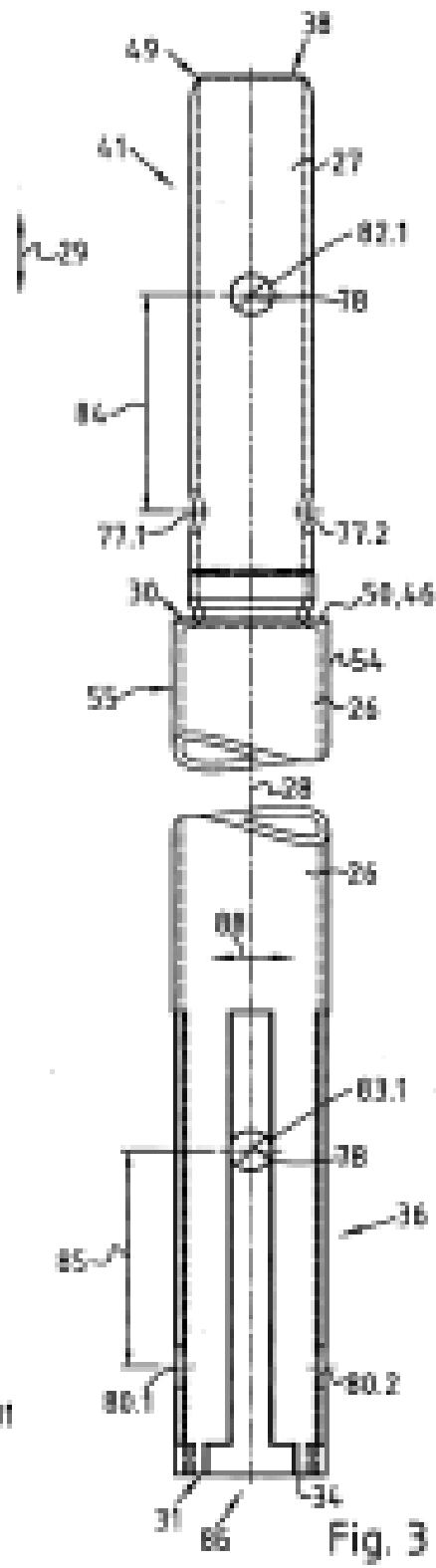
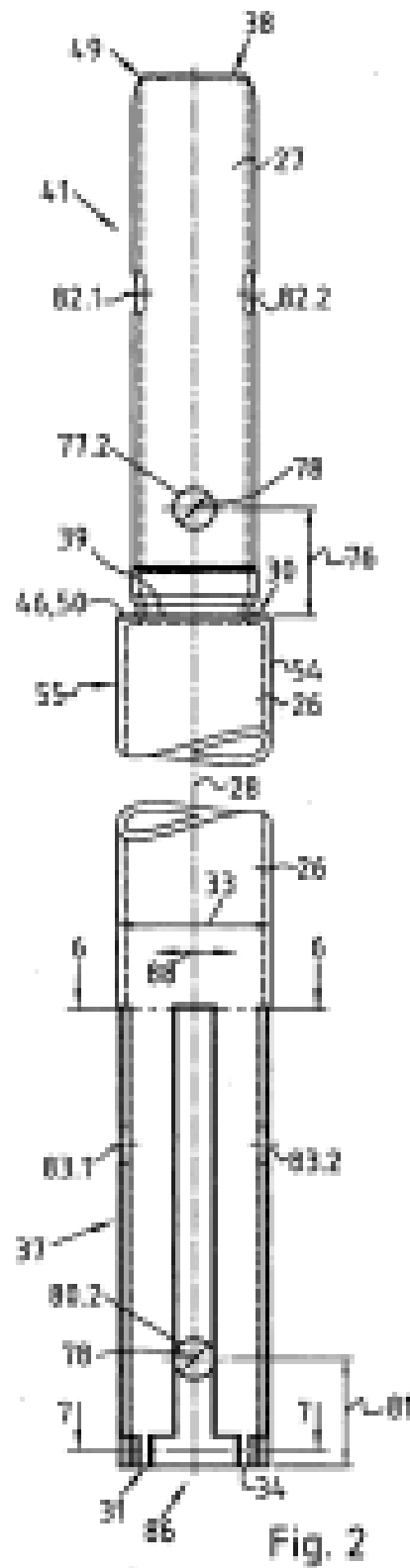
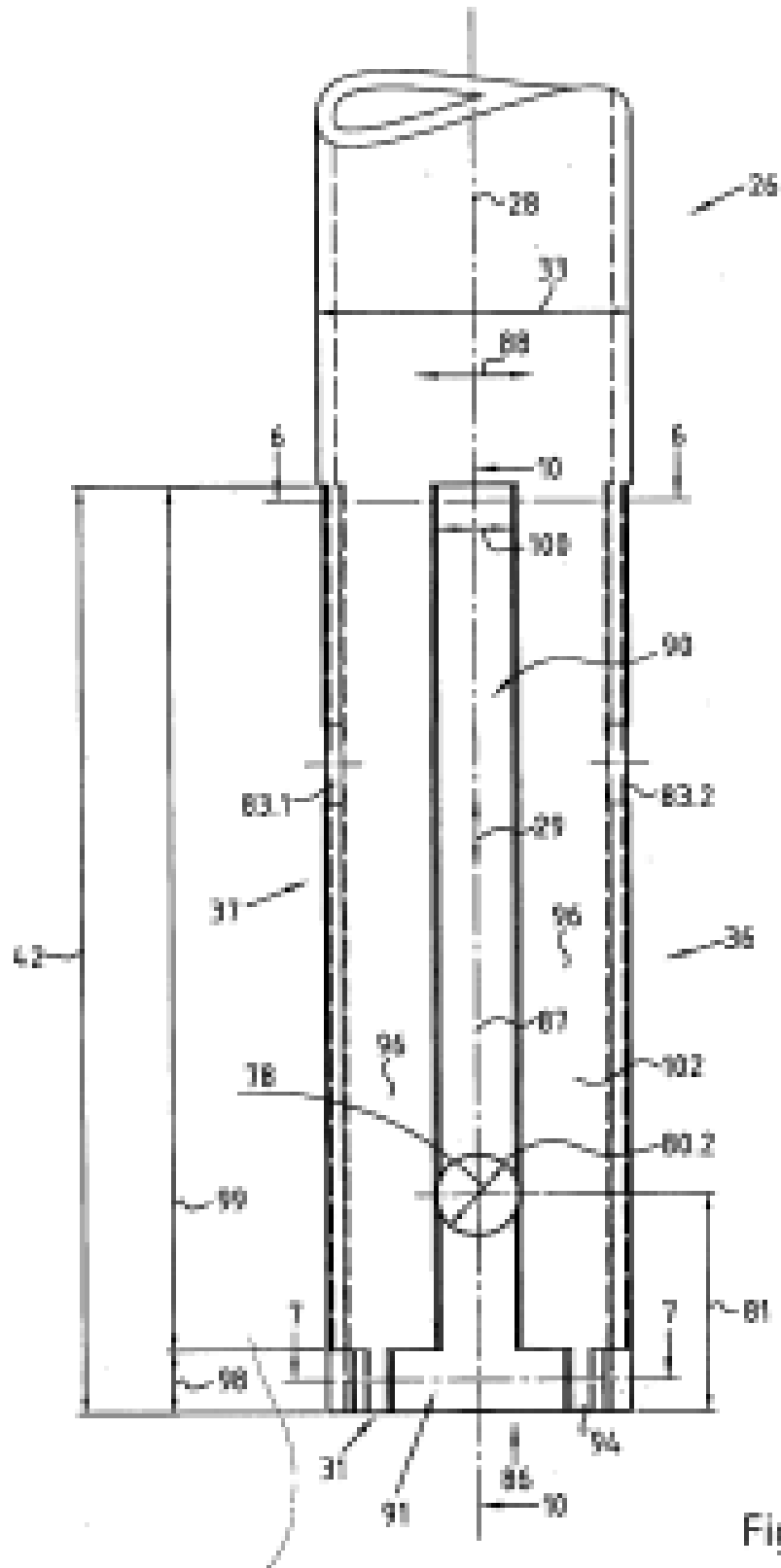
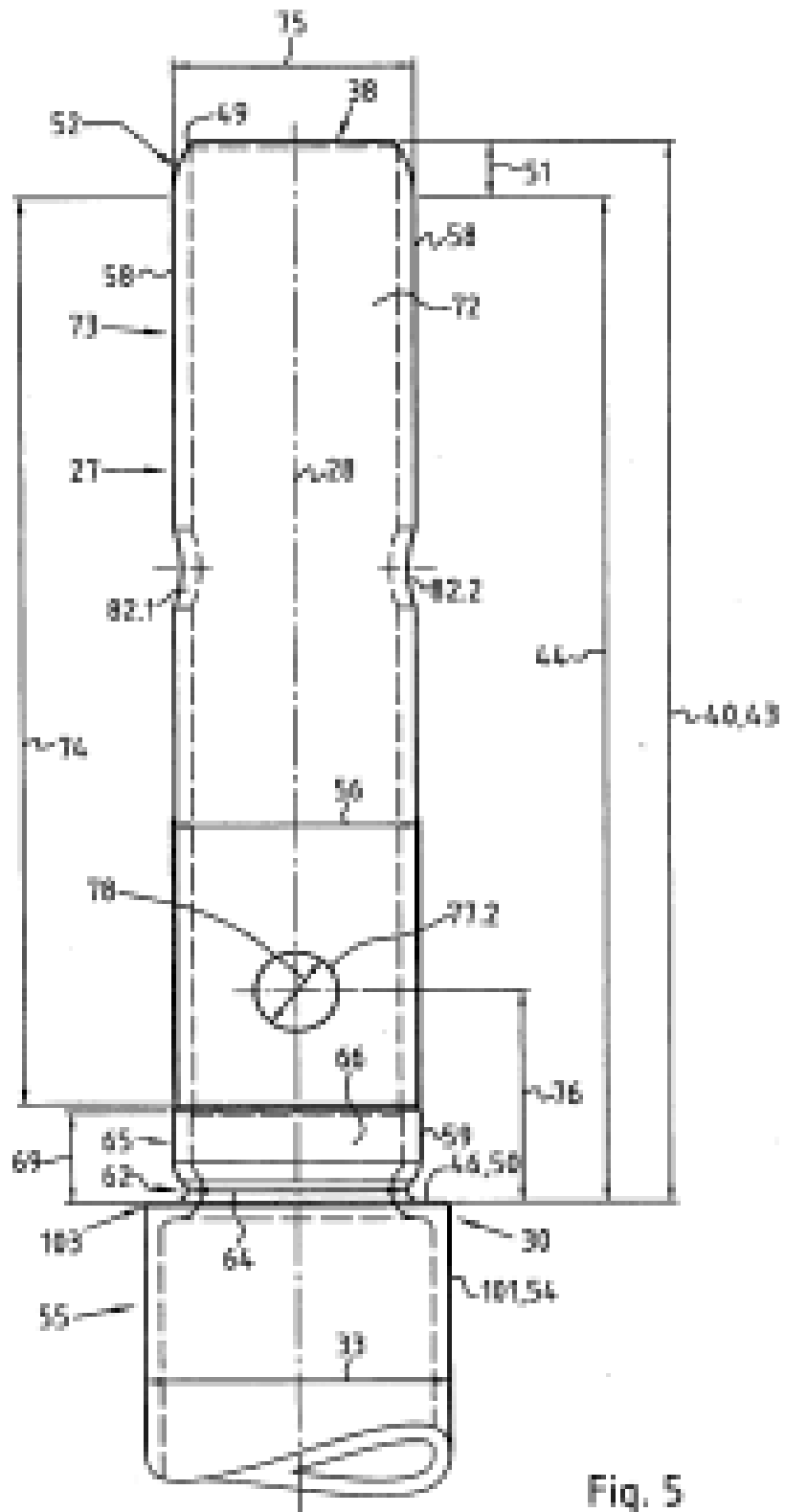


Fig. 1







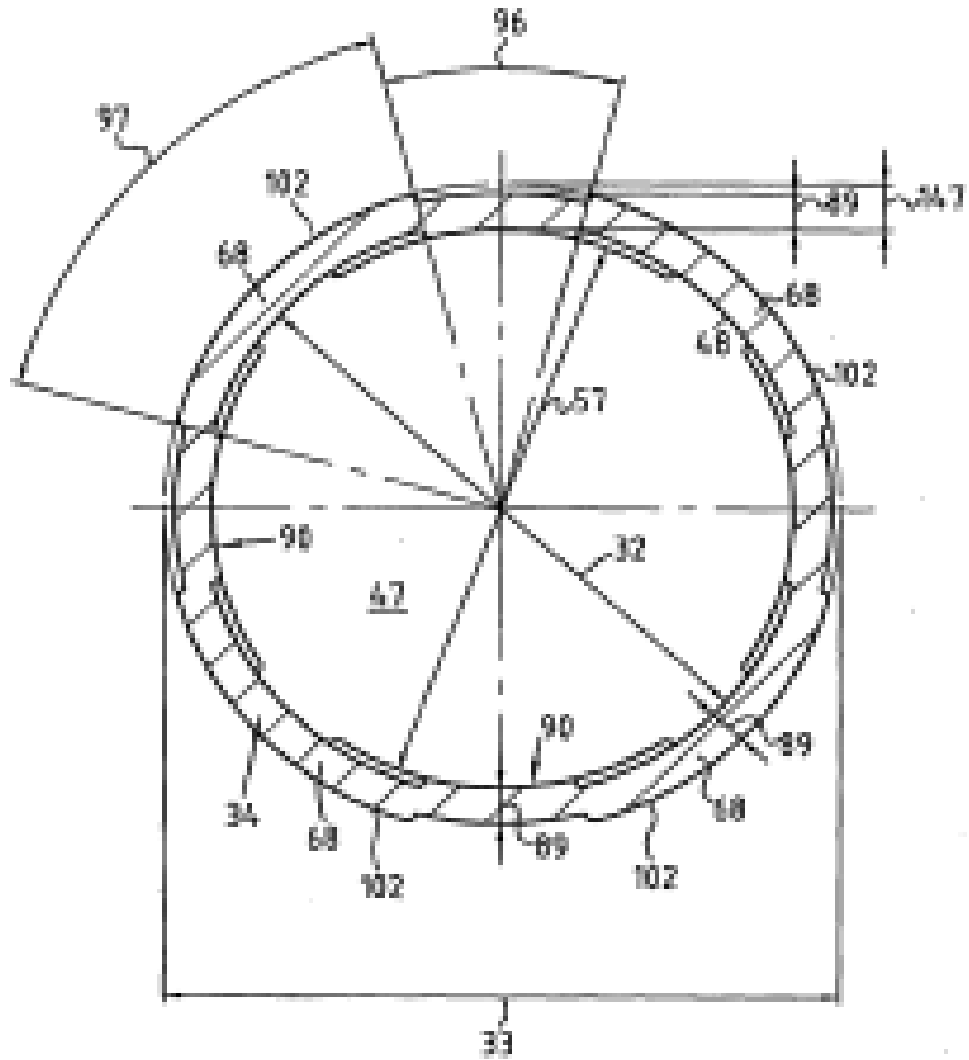


Fig. 6

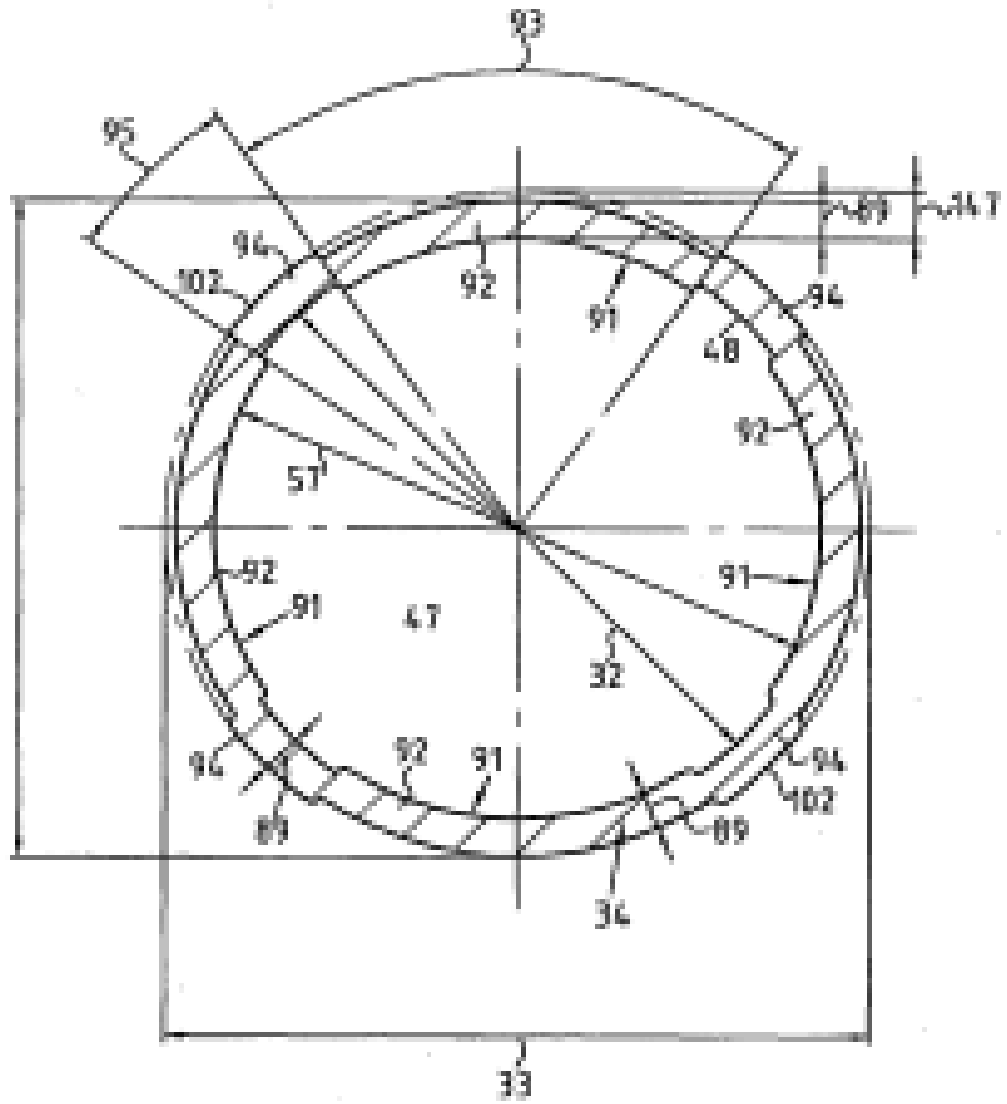


Fig. 7

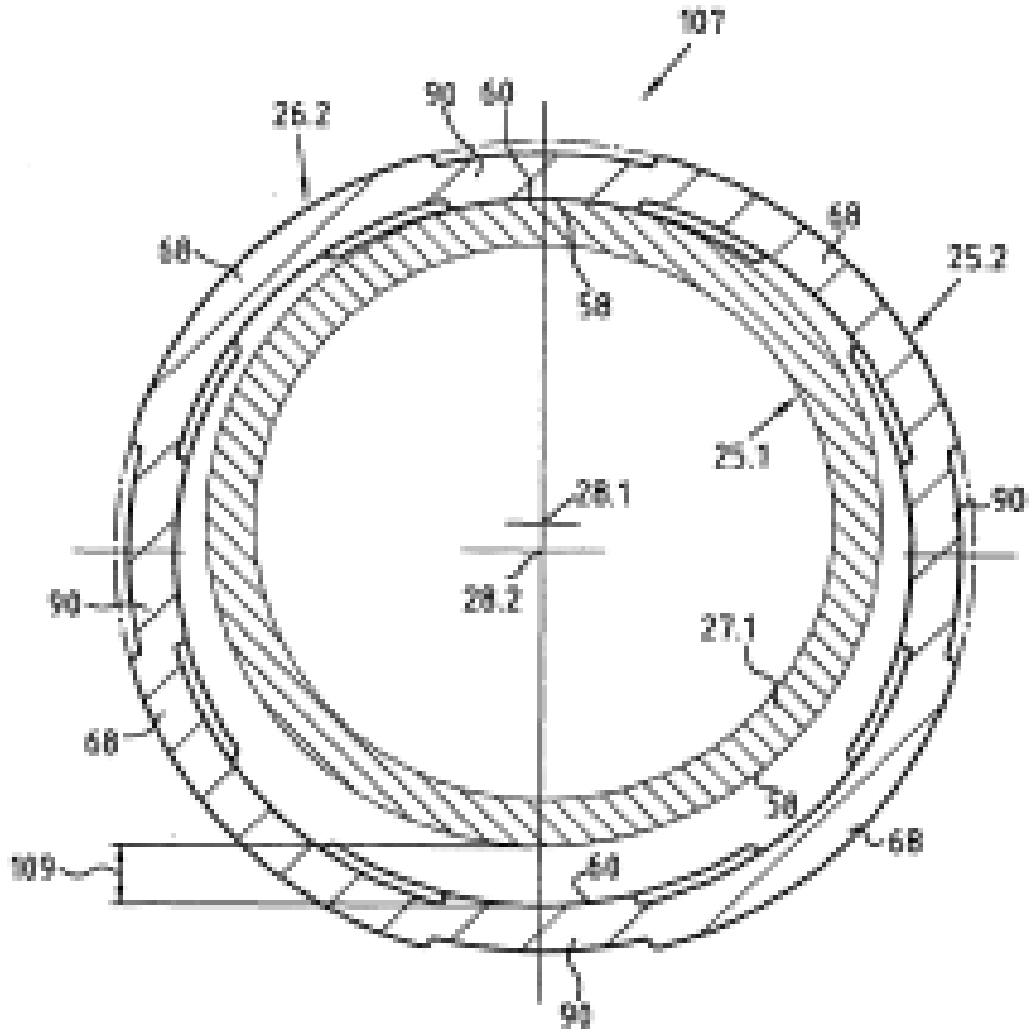


Fig. 8

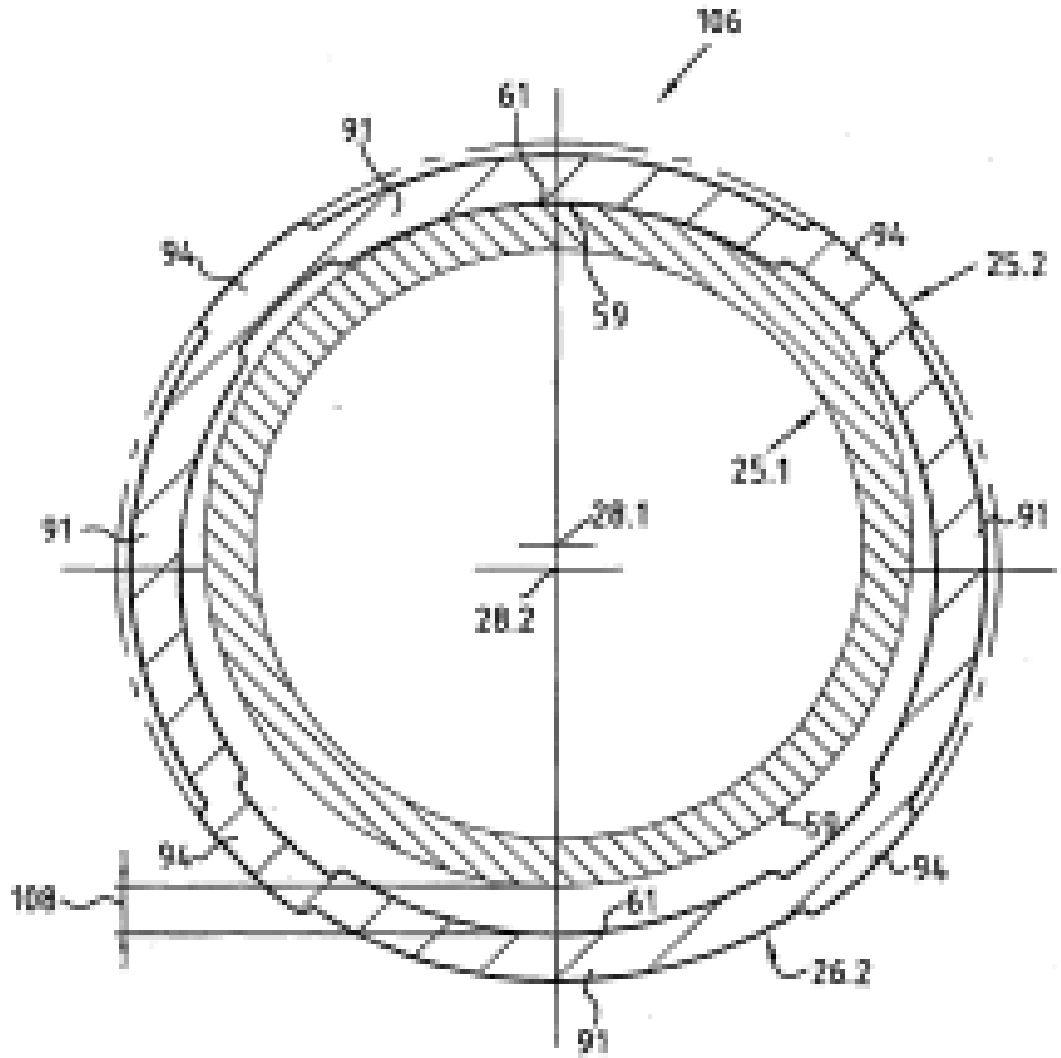


Fig. 9

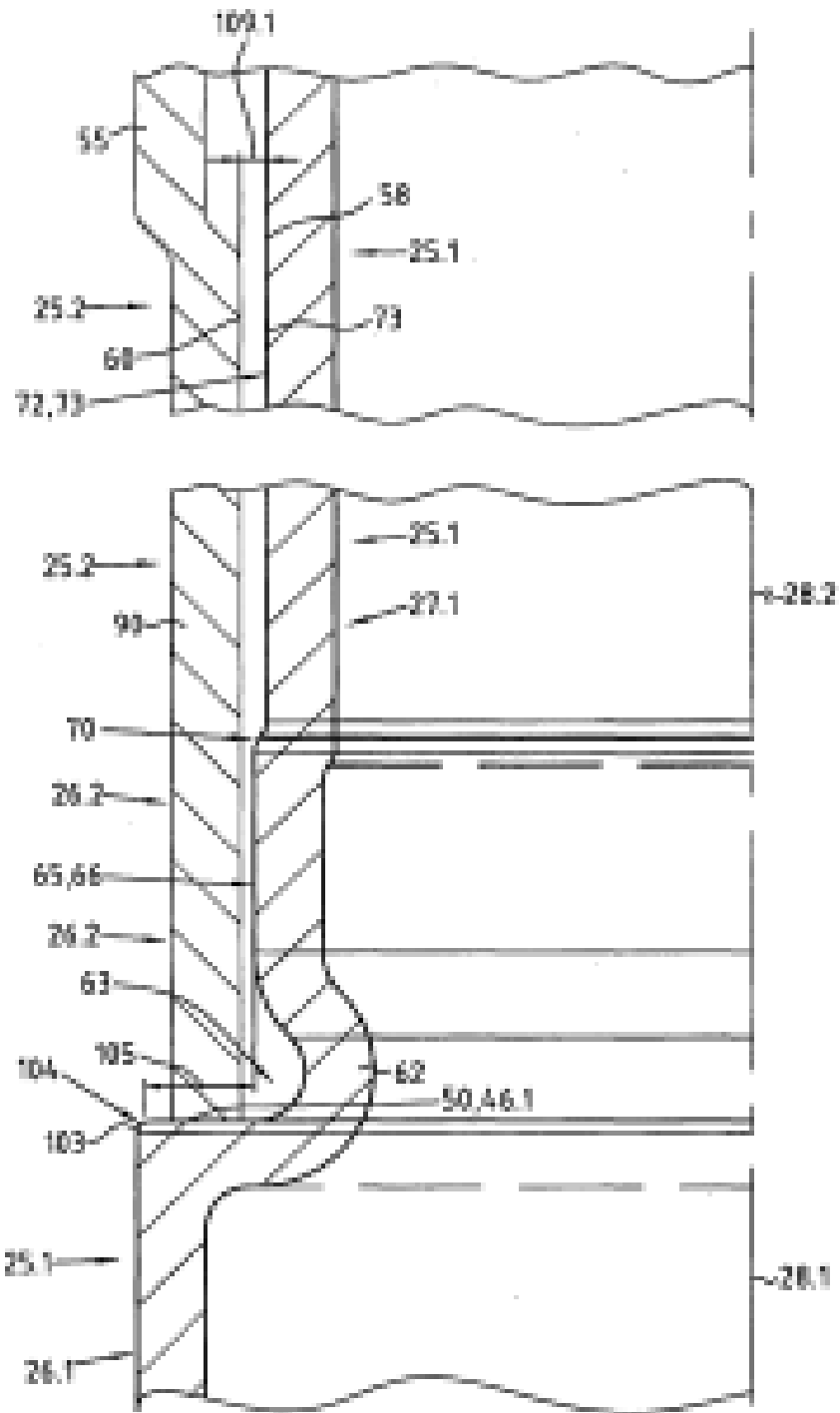


Fig. 10

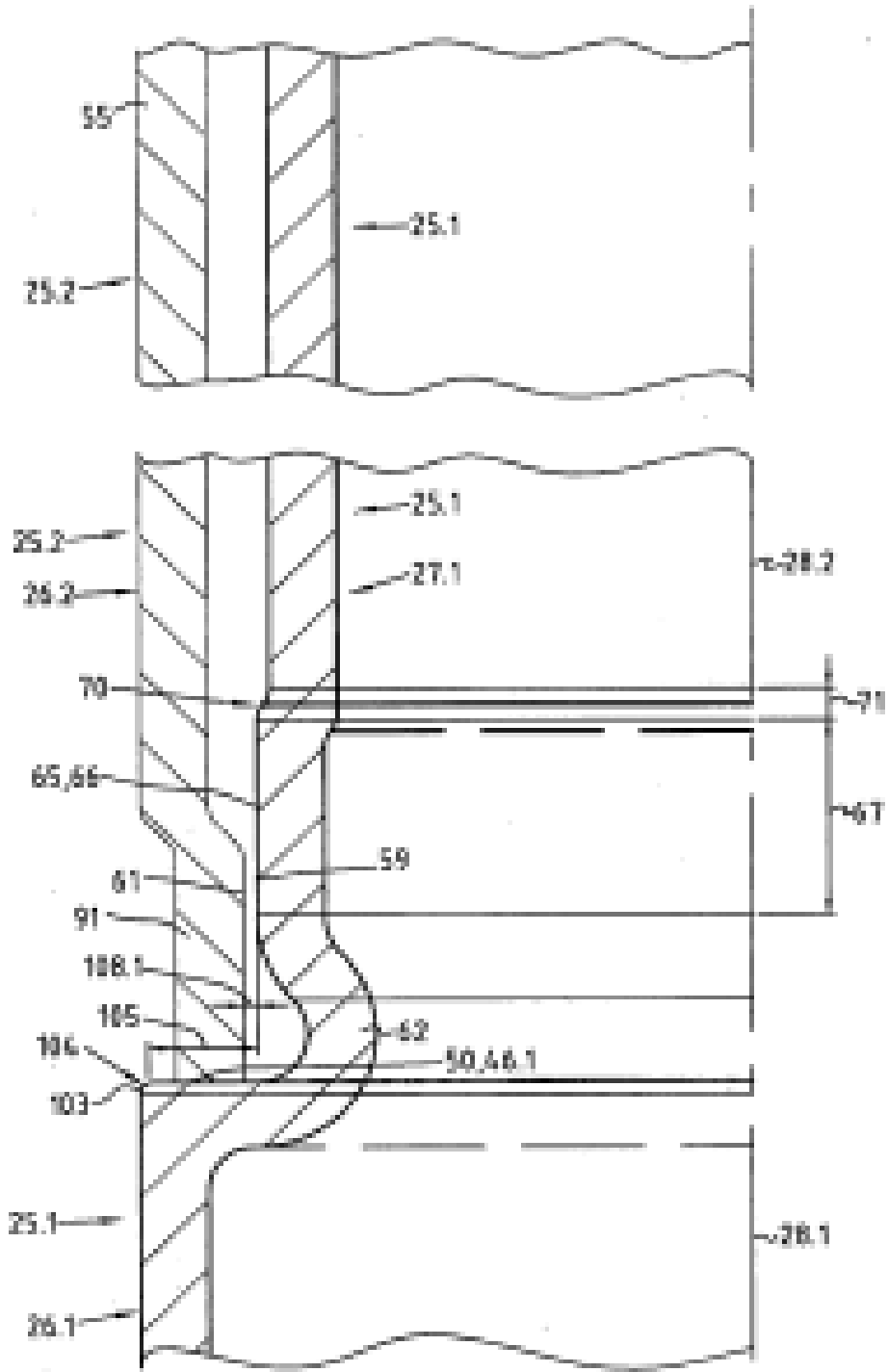


Fig. 11

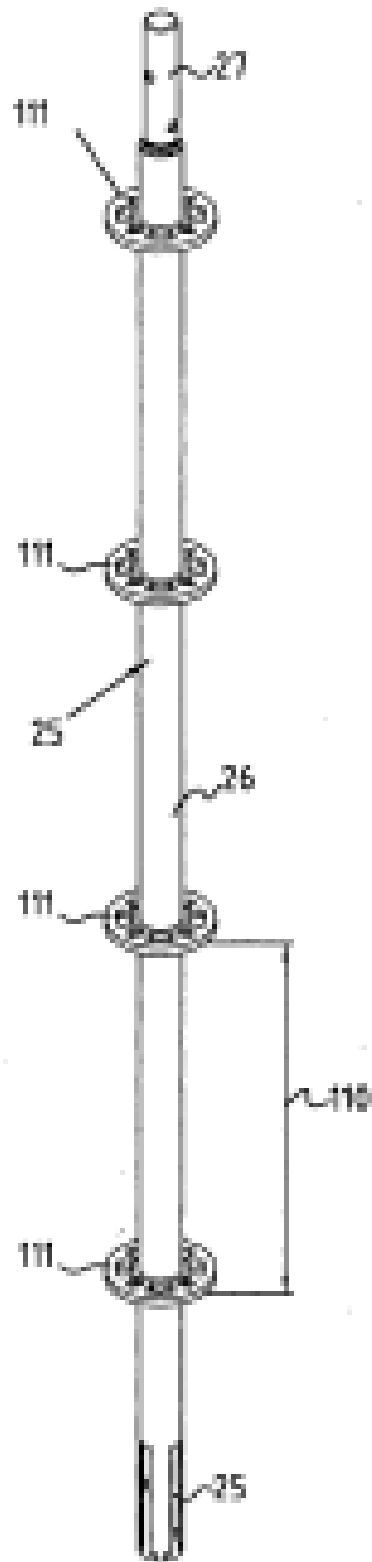


Fig. 12

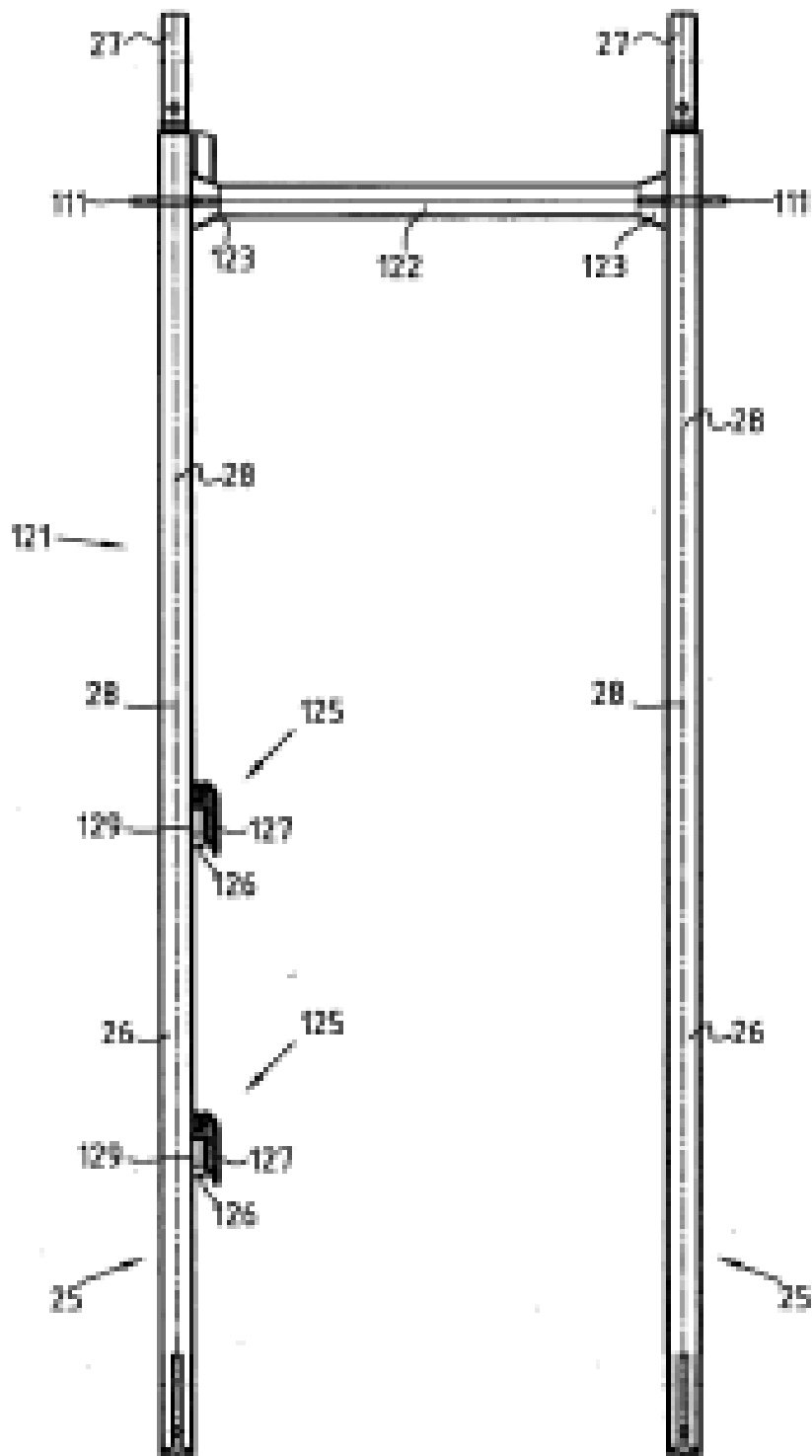


Fig. 13

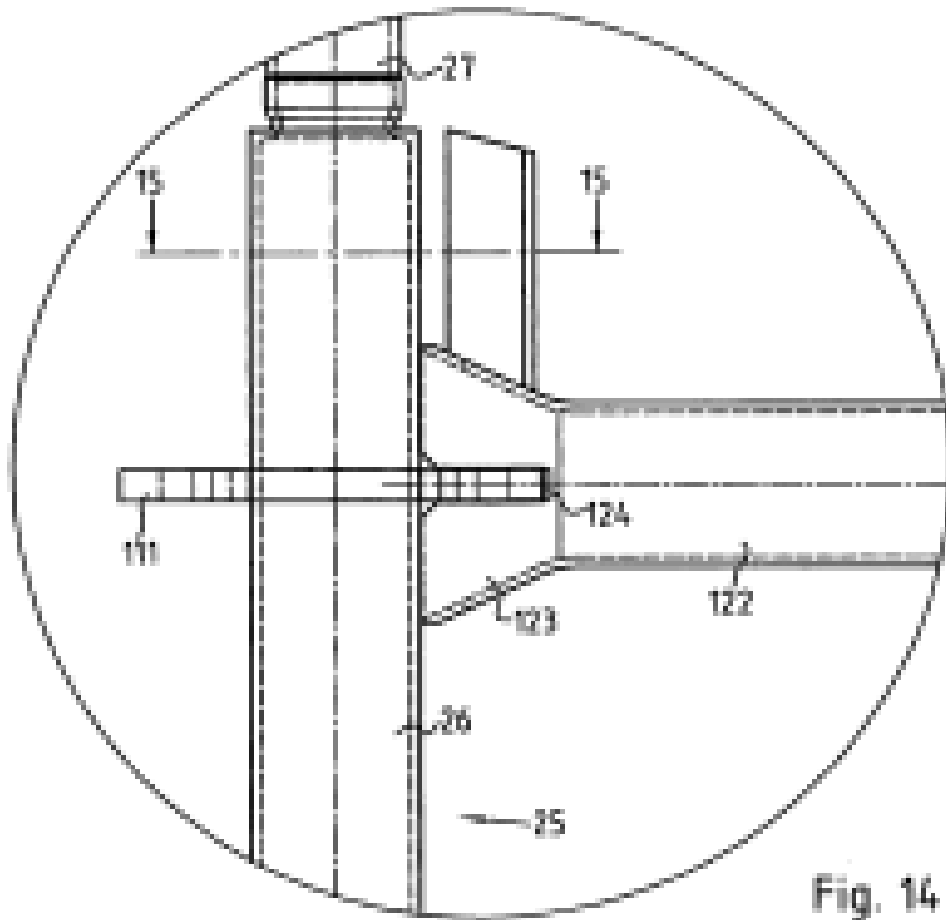


Fig. 14

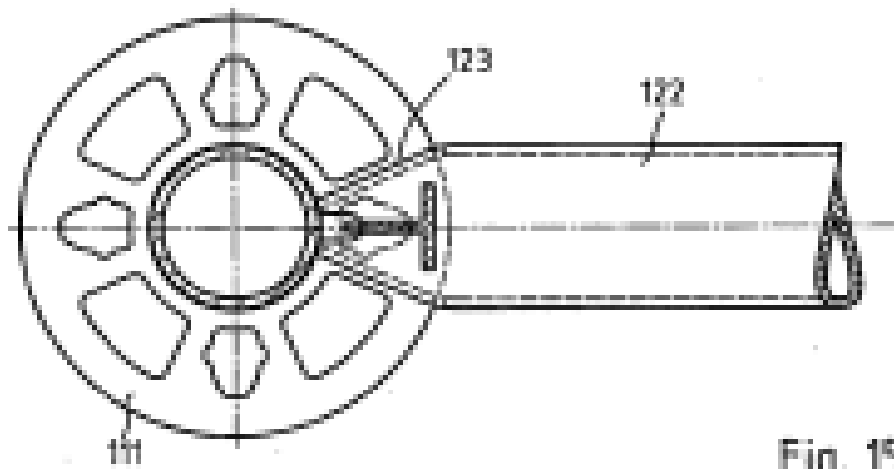


Fig. 15

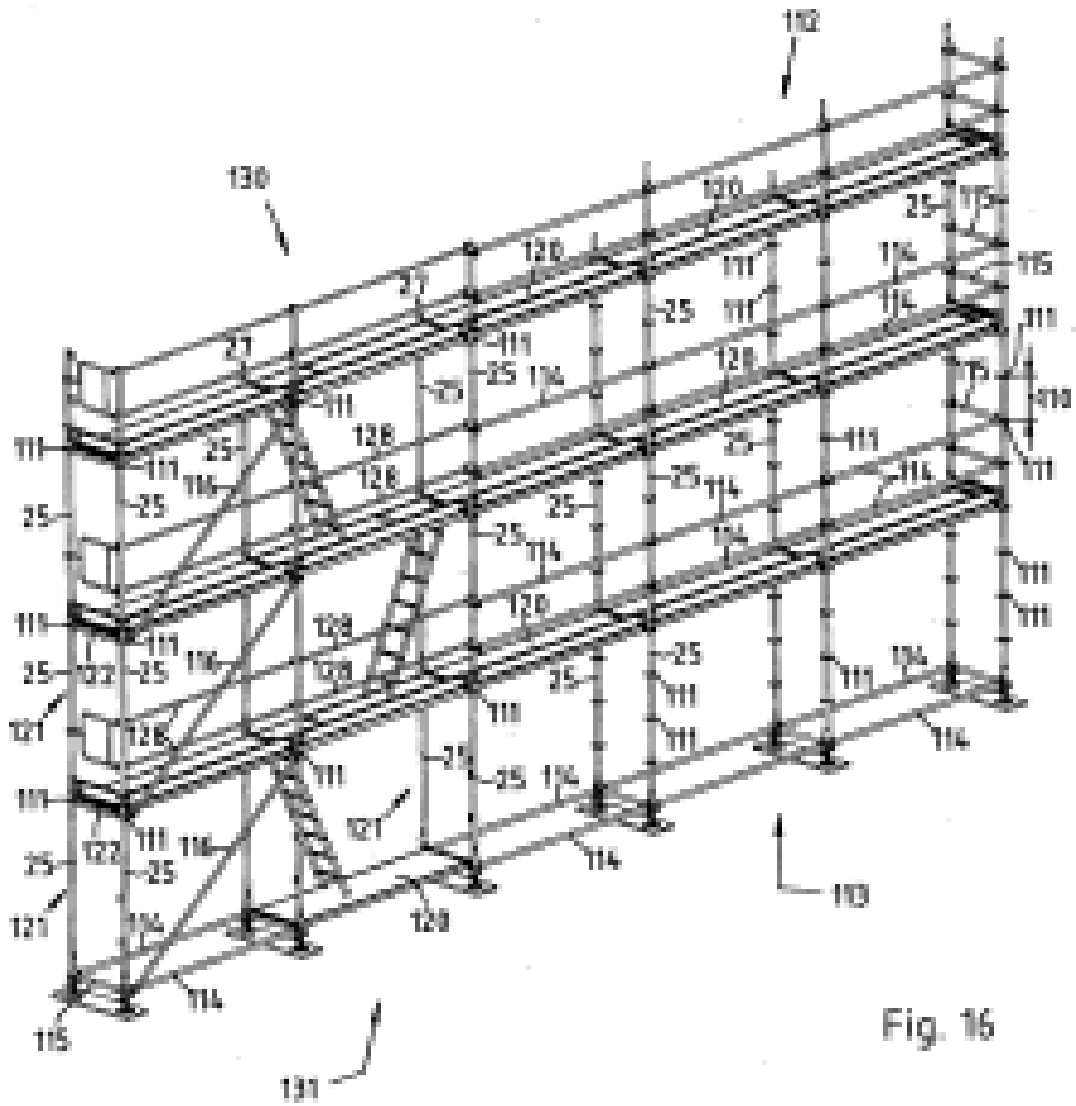
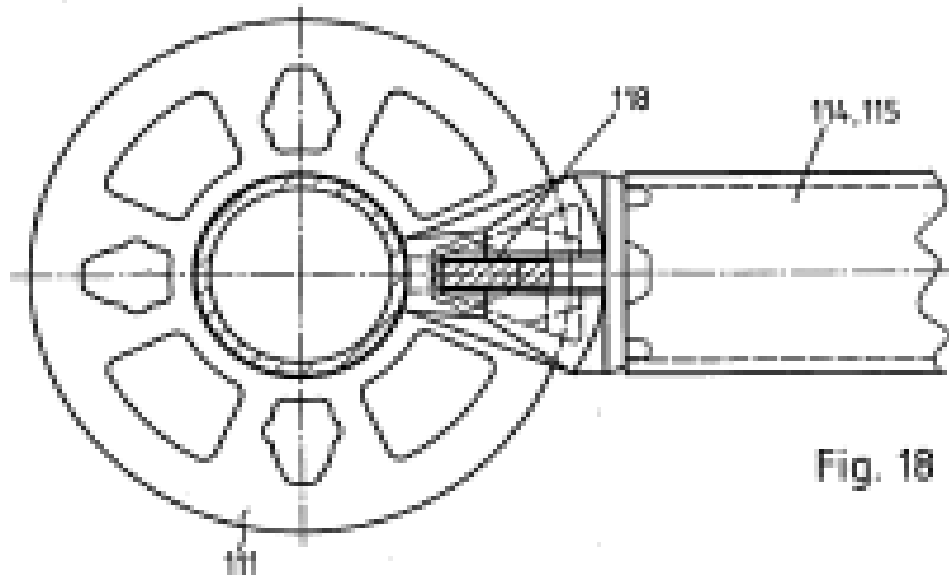
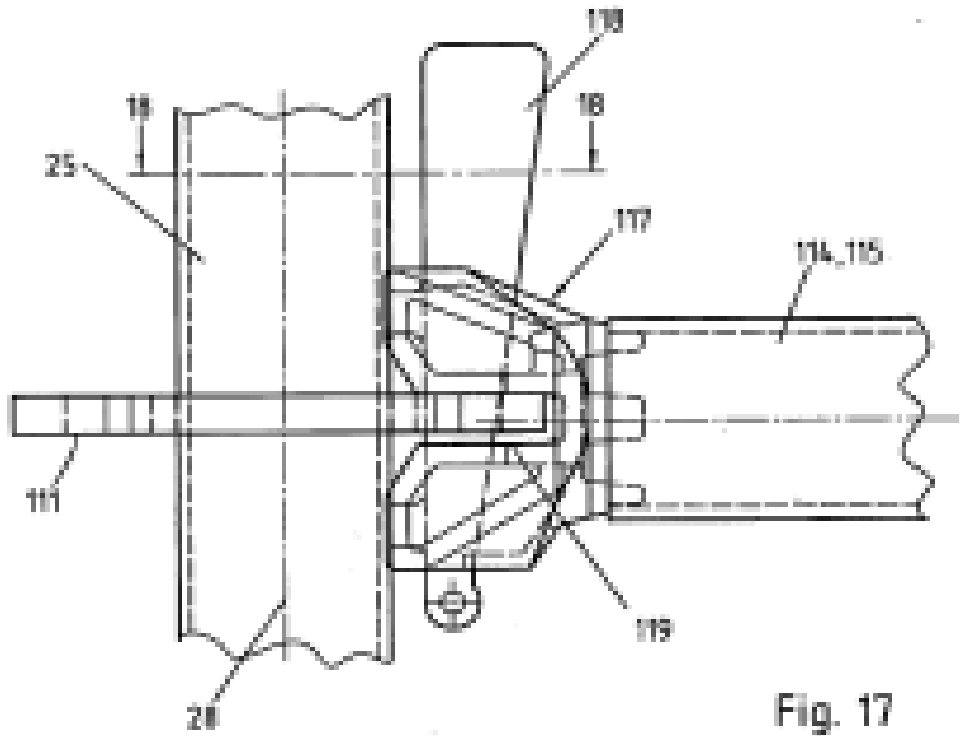


Fig. 16



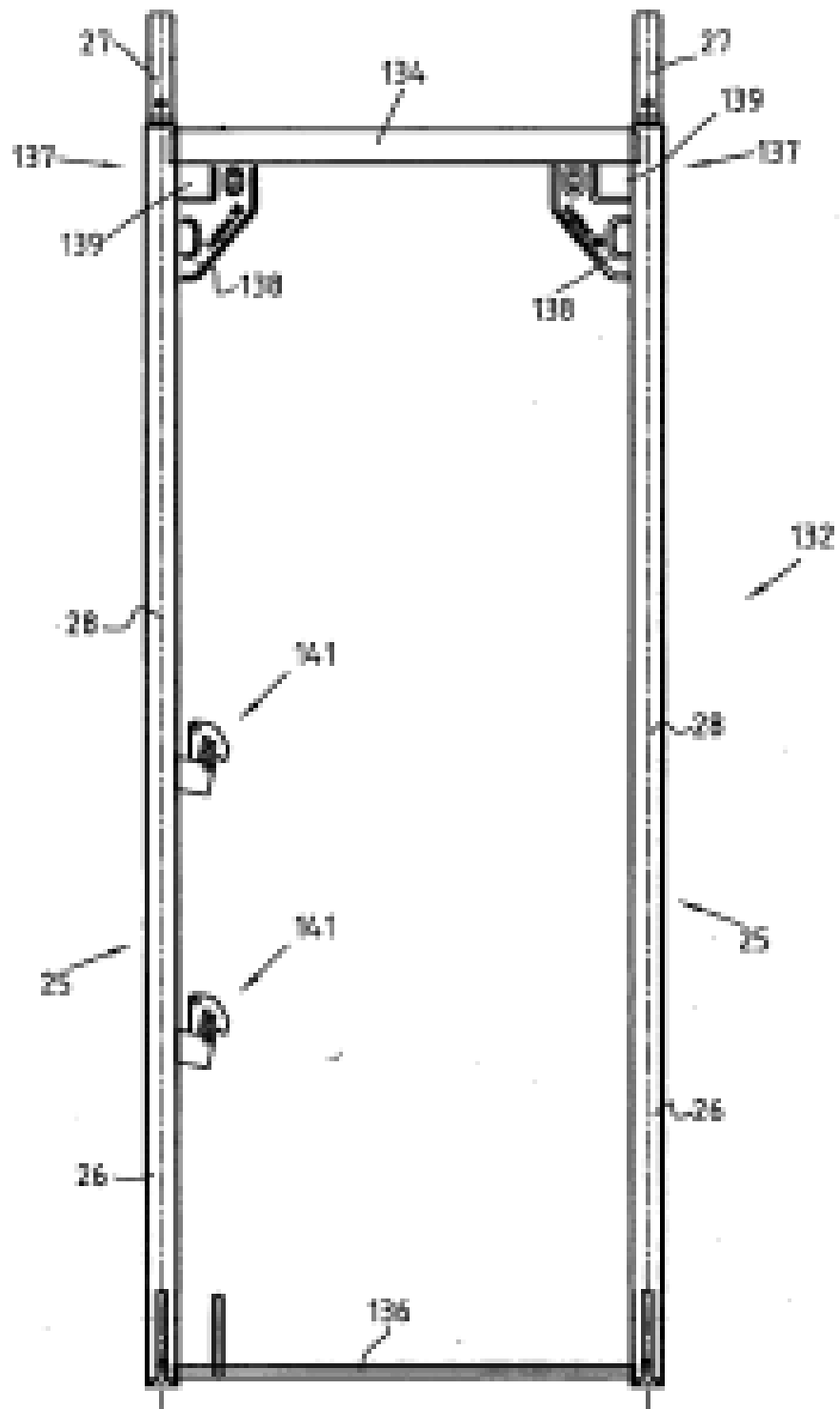


Fig. 19

