

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 649 162**

51 Int. Cl.:

H02G 3/32

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.09.2013 PCT/EP2013/002931**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.04.2014 WO14053230**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2013 E 13771396 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 2904675**

54 Título: **Dispositivo para el guiado de cables en turbinas eólicas**

30 Prioridad:

**04.10.2012 DE 102012019493
04.10.2012 DE 102012019490**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.01.2018

73 Titular/es:

**HYDAC ACCESSORIES GMBH (100.0%)
Hirschbachstrasse 2
66280 Sulzbach/Saar, DE**

72 Inventor/es:

**CASPARI, JOCHEN;
EVEN, RAINER;
HISS, HELMUT;
MARYNIOK, PETER y
SCHMITT, MARTIN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 649 162 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

Dispositivo para el guiado de cables en turbinas eólicas

La presente invención hace referencia a un dispositivo para el guiado de cables en turbinas eólicas, con las características de la reivindicación 1.

5 Para liberar las energías generadas en las turbinas eólicas, así como para otros fines operativos, como el control, monitoreo y similares, cables que a través de las torres conducen a la barquilla, deben ser guiados de manera que no se produzcan daños o roturas en los cables. Puesto que en las turbinas eólicas usuales, la barquilla con la unidad del generador, desde la cual parte el haz de cables colgando hacia abajo en la torre, durante el funcionamiento puede realizar hasta tres giros, antes de que la barquilla retorne a la posición inicial, el haz de cables debe ser
10 guiado de manera que los cables, en el haz de cable que cuelga de la torre, puedan realizar el mismo movimiento, pero sin frotarse unos contra otros, de modo que deban temerse daños en el aislamiento.

15 Para ello, por el estado del arte, así como por ejemplo por la solicitud WO 2011/151465 A2, se conoce el hecho de conducir los cables, respectivamente distanciados unos de otros, partiendo desde la barquilla giratoria, en un haz de cables, hacia un cuerpo base montado de forma no giratoria en la torre, y de guiarlos a través de los pasos que se encuentran allí, donde los pasos están dispuestos separados, distanciados unos de otros, de manera que los cables en el haz se encuentran a su vez distanciados unos de otros. Al torsionarse el haz durante los movimientos de rotación de la barquilla se evita en gran medida el riesgo de fricción de los cables. No obstante, la modificación abrupta de la dirección de los cables, tal como se produce al torsionar el haz en el área de la salida de los cables desde los pasos del cuerpo base, conduce a cargas locales excesivas de los cables y de su aislamiento.

20 En la solicitud WO 2010/108538 A1 se describe un dispositivo para guiar cables en turbinas eólicas, en donde en al menos un cuerpo base preferentemente circular en su contorno se encuentran dispuestos distribuidos varios pasos para al menos un cable, donde los pasos están provistos de una disposición guía que permite al respectivo cable movimientos de forma relativa con respecto a la parte del paso que rodea la disposición guía, donde al borde del cuerpo base que puede desplazarse de forma vertical, en puntos situados diametralmente opuestos unos con
25 respecto a otros, pueden conectarse o se encuentran conectados rodillos que sobresalen radialmente, los cuales son guiados en la torre en carriles de rodadura verticales.

30 La solicitud JP 2008-298051 y la solicitud DE 10 2010 032 687 A1 muestran otro dispositivo para guiar cables en turbinas eólica, donde en el último documento mencionado se describe además que se proporciona una banda tensionadora que asegura los pasos en alojamientos, rodea la circunferencia del cuerpo base y se apoya contra cuerpos parciales de los pasos que se sitúan radialmente en el exterior.

Considerando lo planteado, el objeto de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de guiado que garantice el mejor cuidado posible de los cables durante el movimiento de rotación del haz de cables.

De acuerdo con la invención, dicho objeto se alcanzará a través de un dispositivo que presenta en su totalidad las características de la reivindicación 1.

35 Conforme a ello, una particularidad esencial de la invención reside en el hecho de que se proporciona una banda tensionadora que asegura los pasos en alojamientos, rodea la circunferencia del cuerpo base y se apoya contra cuerpos parciales de los pasos que se sitúan radialmente en el exterior y en que los rodillos que sobresalen radialmente están colocados en lados diametralmente opuestos unos con respecto a otros en la banda tensionadora que rodea la circunferencia del cuerpo base. Gracias a ello, el cuerpo base se encuentra montado de forma no
40 giratoria, relativamente con respecto a la torre, pero puede adoptar las posiciones verticales adecuadas en correspondencia con la respectiva longitud del haz de cables.

45 Se sugiere además que los pasos estén provistos de una disposición guía que permite al respectivo cable movimientos de forma relativa con respecto a la parte del paso que rodea la disposición guía. Se evita de ese modo que los cables, en la salida del paso, puedan ser forzados a modificaciones abruptas de la dirección, a modo de un doblez, porque a través de la libertad de movimiento proporcionada dentro de los pasos puede tener lugar un cambio de dirección gradual.

En ejemplos de ejecución particularmente ventajosos, la respectiva disposición guía presenta una inserción que rodea el cable guiado, la cual se encuentra montada en el paso asociado, de manera que puede desplazarse relativamente con respecto al cuerpo base.

50 En ejemplos de ejecución especialmente preferentes, la inserción está realizada en forma de un cuerpo anular que rodea el cable guiado, cuyo lado externo forma una parte de una superficie esférica convexa, con la cual el mismo se encuentra montado en la pared que forma una parte de un casquete esférico, en el lado interno del paso. De este

modo, para el cable se forma una guía a modo de una articulación esférica, de manera que para el cable se dispone de posibilidades de inclinación alrededor de cualquier eje.

5 De manera alternativa, la disposición puede realizarse de manera que la disposición guía presente un anillo de elastómeros que rodea de forma flexible el cable alojado en el paso, preferentemente de un material sintético de goma. Una guía de esa clase del cable, mediante un elemento similar a un manguito, puede realizarse con una inversión reducida, ofreciendo por lo tanto una solución muy conveniente en cuanto a los costes.

De acuerdo con otro ejemplo de ejecución ventajoso, la disposición guía presenta un cojinete giratorio para el cable guiado.

10 Para ello, de manera ventajosa, la disposición puede realizarse de manera que el cojinete giratorio presente un rodamiento de agujas, cuyo anillo interno rodea el cable guiado y cuyo anillo externo está fijado en el cuerpo base. De manera especialmente cuidadosa, gracias a ello, los cables guiados pueden ser regulados en la posición de rotación correspondiente a los movimientos de rotación del haz.

15 En un ejemplo de ejecución alternativo, la disposición guía presenta cuerpos del cilindro giratorios que están dispuestos en el cuerpo base de manera que forman las limitaciones laterales del pasaje del respectivo paso. De este modo, para el cable guiado se dispone en el paso de paredes móviles.

20 Como solución especialmente sencilla y conveniente en cuanto a los costes, la disposición puede realizarse de manera que los pasos estén formados por aberturas circulares en una placa circular que forma el cuerpo base, donde la disposición guía está formada por las curvaturas de la pared de las aberturas que se amplían hacia el exterior de ambos lados. De este modo, el cable que respectivamente sale del paso puede regularse en cualquier inclinación de forma relativa con respecto al plano del cuerpo base.

25 En otro ejemplo de ejecución modificado, el cuerpo base, a lo largo de su contorno circular, presenta alojamientos abiertos radialmente hacia el exterior para pasos que pueden introducirse y fijarse en los mismos, cuyos pasajes están abiertos para posibilitar la inserción de los respectivos cables. Los ejemplos de ejecución mencionados se caracterizan por un montaje particularmente conveniente, ya que no se requiere ensartar elementos de cuerda a través de pasajes cerrados. Gracias a ello también es posible readaptar de forma sencilla instalaciones existentes.

En ejemplos de ejecución particularmente ventajosos, los pasos para posibilitar la apertura de los pasajes están formados por dos cuerpos parciales que limitan la abertura del paso, los cuales pueden enclavarse en el respectivo alojamiento, en la posición que cierra la abertura.

30 Los cuerpos parciales mencionados pueden estar realizados como piezas idénticas, los cuales respectivamente forman la mitad de un paso para una cuerda.

Para considerar el hecho de que al rotar el haz de cables su longitud se reduce, en ejemplos de ejecución particularmente ventajosos, al menos un cuerpo base se encuentra conectado con la barquilla giratoria situada en la torre de la turbina eólica asociada, y al menos otro cuerpo base dispuesto más abajo está montado de manera que puede desplazarse de forma no giratoria y de forma vertical.

35 A continuación, la invención se explica en detalle mediante ejemplos de ejecución representados en el dibujo. Las figuras muestran:

Figura 1: una representación simplificada, muy esquemática, de un haz de cables que cuelga hacia abajo en la torre desde la barquilla de una turbina eólica, el cual es guiado a través de un dispositivo;

40 Figura 2: una representación correspondiente a la figura 1, donde el haz de cables se representa en un estado torsionado;

Figura 3: una vista oblicua en perspectiva de un cuerpo base según un ejemplo de ejecución del dispositivo, donde el cuerpo base se encuentra montado en la torre de forma no giratoria, de manera que puede desplazarse de manera vertical;

45 Figura 4: una sección transversal parcial, ilustrada de forma ampliada en comparación con la figura 3, del cuerpo base correspondiente a la línea de corte IV-IV de la figura 3;

Figura 5: una vista oblicua en perspectiva del cuerpo base según otro ejemplo de ejecución del dispositivo;

Figura 6: una sección transversal del cuerpo base de la figura 5; ilustrado en una vista oblicua en perspectiva;

Figura 7: una vista oblicua en perspectiva del cuerpo base según otro ejemplo de ejecución del dispositivo;

Figura 8: una representación parcial ilustrada de forma seccionada transversalmente, ampliada y en una vista oblicua en perspectiva, del cuerpo base de un ejemplo de ejecución modificado del dispositivo;

Figura 9: una vista oblicua en perspectiva del cuerpo base según otra variante;

5 Figura 10: una vista oblicua en perspectiva de un cuerpo base de otro ejemplo de ejecución modificado;

Figura 11: una vista oblicua en perspectiva, similar a la figura 3, de otro ejemplo de ejecución;

Figura 12: una vista superior del ejemplo de ejecución de la figura 11;

Figura 13: una representación en sección correspondiente a la línea de corte XIII-XIII de la figura 12;

10 Figura 14: una vista oblicua en perspectiva, en despiece, solamente de un cuerpo anular en un modo de construcción modificado, de dos piezas;

Figura 15: una representación parcial mostrada en una vista oblicua en perspectiva, en donde solamente se muestran el cuerpo base y un único carril de rodadura de otro ejemplo de ejecución modificado;

Figura 16: una sección transversal parcial, ilustrada de forma ampliada en comparación con la figura 15 y en una vista oblicua en perspectiva, del ejemplo de ejecución de la figura 15;

15 Figuras 17 y 18: vistas oblicuas en perspectiva de las piezas deslizantes proporcionadas en el ejemplo de las figuras 15 y 16; observado desde el lado posterior, así como del lado frontal de la pieza deslizante;

Figura 19: una vista oblicua en perspectiva, similar a aquella de las figuras 5 y 10, de un ejemplo de ejecución de la invención;

20 Figura 20: una vista superior del cuerpo base del ejemplo de ejecución de la figura 19, representado separado y sin pasos insertados;

Figura 21: una vista oblicua en perspectiva de un paso individual, ilustrado ampliado en comparación con la figura 19;

Figura 22: el paso mostrado en la figura 21, donde sus dos cuerpos parciales se destacan uno con respecto a otro; y

25 Figura 23: una vista parcial en perspectiva, ilustrada en la escala de las figuras 21 y 22, con un paso insertado en un alojamiento del cuerpo base, el cual se representa seccionado en un plano radial.

Las formas de ejecución de las figuras 1 a 18 sirven solamente para explicar el trasfondo de la invención y no son objeto de una reivindicación.

30 En las figuras 1 y 2, las cuales muestran un ejemplo de ejecución de la invención, se muestra solamente un haz de cables 1 que cuelga hacia abajo en la torre desde la barquilla, y las partes de un dispositivo de guiado que interactúan con el haz de cables 1. Los otros componentes asociados de la turbina eólica, como la barquilla, el rotor, la torre y similares, no se representan en este dibujo, ya que pueden estar realizados en el modo de construcción convencional. El haz de cables 1 es guiado entre un cuerpo base 3 superior que se encuentra conectado con la barquilla giratoria, no representada, y no puede desplazarse de forma vertical, y un cuerpo base 5 inferior, donde este último no puede rotar en la torre (no mostrada), pero se encuentra montado de forma que puede desplazarse verticalmente.

35 Con este fin, en puntos situados de forma diametralmente opuesta del cuerpo base 5 inferior, se encuentra dispuesto respectivamente un par de rodillos 7 que están desplazados unos con respecto a otros en dirección vertical y que son guiados en carriles de rodadura 9, los cuales están fijados en la torre y se extienden una dirección vertical. Mientras que en la figura 1 el haz de cables 1 se muestra en un estado no torsionado, extendido, la figura 2 muestra el estado en el cual la barquilla y, con ello, el cuerpo base 3 superior, se encuentran torsionados, de manera que el haz de cables 1 se encuentra torcido o retorcido. Debido al acortamiento de las longitudes de los cables, condicionado por la torsión, en la figura 2 el cuerpo base 5 inferior se encuentra desplazado verticalmente hacia arriba, para una compensación longitudinal a lo largo de los carriles de rodadura 9. El modo de construcción del cuerpo base 3 superior puede corresponder al modo de construcción del cuerpo base 5 inferior, exceptuando el hecho de que en el cuerpo base 5 inferior los rodillos 7 están colocados con un soporte correspondiente.

Las figuras 3 y 4 muestran en detalle particularidades del modo de construcción del cuerpo base 5 según un primer ejemplo de ejecución de la invención. El cuerpo base 5 presenta un cuerpo intermedio en forma de un disco 11 que, partiendo desde una pieza central en donde se encuentra una abertura central 13, presenta rayos 15 que se extienden radialmente hacia el exterior (véase la figura 4), los cuales dejan libre espacio para pasos 17, de los cuales en el presente ejemplo ocho pasos 17 están dispuestos distribuidos sobre una línea circular. Los pasos 17 están formados respectivamente por cuerpos del sector 19 fijados en el disco 11 desde ambos lados, entre los rayos 15, donde dichos cuerpos se apoyan completamente uno contra otro y con su borde en forma de arco de círculo otorgan al cuerpo base 5 un contorno circular. Para que los cuerpos del sector 19 formen una estructura anular, en donde los cuerpos del sector 19 apoyados unos contra otros se sujetan unos con otros, una banda tensionadora 21 es conducida alrededor de la circunferencia externa de la estructura, donde dicha banda puede ser tensada mediante un tensor 23.

Tal como puede observarse con mayor claridad en la figura 4, los cuerpos del sector 19, en su pared 25 que limita el pasaje del paso 17 formado, presentan una curvatura convexa que forma una parte de un casquete esférico. Una inserción que rodea el cable conducido a través del respectivo paso 17, presenta la forma de un cuerpo anular 27 cuyo lado externo forma parte de una superficie esférica 29 convexa (véase la figura 4), con la cual el cuerpo anular 27 se sitúa de forma adyacente en la pared 25 curvada de forma cóncava del cuerpo del sector 19. De este modo, el cuerpo anular 27 que forma la inserción está montado a modo de una articulación esférica en el respectivo cuerpo base 3, 5; de modo que el cable conducido a través de los pasos 17 puede ser regulado en cualquier inclinación de forma relativa con respecto al plano del cuerpo base 3, 5; así como puede ser torsionado junto con la inserción (cuerpo anular 27).

Las figuras 5 y 6 muestran otro ejemplo de ejecución que se diferencia del ejemplo antes descrito principalmente en el hecho de que se proporciona un disco 31 que no está realizado en forma de estrella como el disco 11 del ejemplo antes descrito, sino que con su borde externo 33 forma en sí mismo la circunferencia circular del cuerpo base 3, 5. Además de la abertura central 13, para formar los pasos 17 se proporcionan otras aberturas del disco 31. Tal como en el ejemplo antes descrito, la disposición guía de los pasos 17 está formada respectivamente a través de una inserción en forma de un cuerpo anular 27, cuyo lado externo forma parte a su vez de una superficie esférica 29.

En lugar del cuerpo del sector 19 proporcionado en el ejemplo antes descrito, en el ejemplo de las figuras 5 y 6 elementos anulares 35 están colocados en el lado inferior y en el lado superior del disco 31, los cuales presentan a su vez paredes 37 curvadas de forma cóncava, de manera que los cuerpos anulares 27 están montados a su vez a modo de una articulación esférica. En esta forma de ejecución no se proporciona una banda tensionadora que rodee el borde circunferencial 33 del disco 31. Otra diferencia reside en el hecho de que en la abertura central 13 del disco 31 puede estar formado igualmente un paso 17, según la necesidad, porque también en esa abertura 13 se encuentran elementos anulares 35 con una pared interna 37 curvada a modo de un casquete, de manera que a través de cuerpos anulares 27 insertados puede formarse una disposición guía a modo de una articulación esférica.

La figura 7 muestra otro ejemplo de ejecución modificado, en donde igualmente un disco 31 se proporciona con un borde 33 externo que determina el contorno circular. En las aberturas proporcionadas para los pasos 17, respectivamente un anillo de goma 38 se utiliza como disposición guía. Gracias a ello, el cable conducido es guiado de forma flexible en un manguito de elastómeros, de manera que el cable puede regularse en las inclinaciones deseadas con respecto al plano del disco 31.

En el otro ejemplo de ejecución, mostrado en la figura 8, en donde igualmente se proporciona un disco 31 con un borde 33 circunferencial, la disposición guía de los pasos 17 está formada respectivamente por un soporte giratorio para el haz de cables, donde se proporciona un rodamiento de agujas cuyo anillo externo 39 está fijado en el disco 31 y cuyo anillo interno 41 rodea el haz de cables correspondiente.

En otro ejemplo de ejecución modificado, el cual se representa en la figura 9, se proporciona igualmente un disco 31, el cual, con su borde 33, define la circunferencia circular del cuerpo base 3, 5. Para los pasos 17 están formadas aberturas triangulares en el disco 31, a lo largo de cuyos lados de triángulo, en el lado superior y en el lado inferior del disco 31, están dispuestos cuerpos del cilindro 43 giratorios, de manera que las superficies del cilindro forman la superficie de contacto para el cable respectivamente introducido. La disposición guía realizada de ese modo igualmente brinda al cable introducido posibilidades para movimientos relativos con respecto al resto del cuerpo base 3, 5.

Por último, la figura 10 muestra un ejemplo de ejecución que se caracteriza por un modo de construcción particularmente sencillo. En este caso, una placa 45 circular es el componente principal de una pieza del cuerpo base 3, 5; la cual presenta aberturas 47 circulares para los pasos 17. La disposición guía para cables guiados en este caso está formada a través de la conformación especial de la pared de las aberturas 47, a saber, a través de curvaturas 49 que amplían respectivamente hacia el exterior las aberturas 47, posibilitando con ello inclinaciones predeterminables para el cable guiado en la salida, desde las aberturas.

Mientras que las particularidades de los cuerpos base 3, 5 en las figuras 2 a 8 y 10 están descritas respectivamente mediante el cuerpo base 5, el cual está provisto de rodillos 7, dispuesto de forma no giratoria por debajo de un cuerpo base, se entiende que todos los modos de construcción descritos del cuerpo base pueden proporcionarse sin rodillos laterales 7, tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 9, también como cuerpo superior 3.

5 Las figuras 11 a 13 muestran otro ejemplo de ejecución, en donde el cuerpo base 5 está formado por dos discos 51 idénticos que están dispuestos uno sobre otro. Los discos 51 forman un cuerpo en forma de estrella que se encuentra ranurado de un lado, de manera que los pasos 17 dispuestos en el área de los discos 51, mediante ranuras 53 (las cuales no presentan todas números de referencia), se encuentran abiertos hacia el exterior.

10 La figura 14 muestra una forma de ejecución modificada del cuerpo anular 27. Del modo representado, los cuerpos anulares 27 están formados por dos mitades anulares 55 realizadas de forma idéntica, las cuales pueden unirse una con otra, y en las superficies de unión presentan espigas 57 sobresalientes y perforaciones de ajuste 59 asociadas a las mismas.

15 Cuando en el texto anterior se mencionan pasos 17 en el cuerpo base 3, 5; esto no significa solamente pasos que estén dispuestos dentro del cuerpo base, sino más bien también aquellos que, dispuestos del lado del borde (no representado), presentan un paso para cables con otro grado de libertad en comparación con las soluciones de guiado rígidas conocidas. En tanto el cuerpo base se encuentre ranurado del lado del borde en el área de los pasos, es posible entonces también un alojamiento del cable desde el costado, mediante el alojamiento ranurado.

Las figuras 15 a 18 muestran otro ejemplo de ejecución en donde el cuerpo base 5 está formado por una placa circular 45, tal como en la figura 10.

20 A diferencia de la figura 10, la placa 45 es guiada de forma desplazable en carriles de rodadura 7, no mediante pares de rodillos 7, sino que cada par de rodillos 7 está reemplazado por una pieza deslizante 71, cuya conformación puede observarse en detalle en las figuras 17 y 18. Los carriles de rodadura 9, de los cuales en las figuras 15 y 16 se muestra solamente uno, están realizados como carriles perfilados en forma de C, a diferencia de la figura 3, en donde los carriles de rodadura 9 se proporcionan a modo de un perfil en forma de U. Las piezas deslizantes 17, moldeadas por inyección de una pieza, de un material plástico, presentan una zapata deslizante anterior 73 y una pieza guía 75 posterior. Esta última forma superficies guía 77 paralelas, con las cuales la pieza deslizante 71 es guiada en la ranura de apertura del perfil en forma de C de los carriles de rodadura 9. Además, la pieza guía 75 se utiliza como pieza de fijación que presenta orificios roscados 79, los cuales se extienden hasta el lado frontal de la zapata deslizante 73 y terminan en aberturas hexagonales 81 ampliadas, en las cuales pueden alojarse de forma avellanada cabezas hexagonales de tornillos de fijación 83. Con los mismos, tal como puede observarse con mayor claridad en la figura 16, la respectiva pieza deslizante 71 se encuentra atornillada con soportes 85 que están formados a través de chapas angulares que a su vez están atornilladas con la placa 45.

35 Tal como muestran las figuras 17 y 18, las piezas deslizantes 71 presentan superficies deslizantes 87 curvadas de forma convexa en el lado frontal (figura 18) y superficies deslizantes 89 curvadas correspondientemente de forma convexa en el lado posterior (figura 17), con las cuales las piezas deslizantes 71 son guiadas en la pared interna del perfil en forma de C de los carriles de rodadura 9. La curvatura mencionada de las superficies deslizantes 87 y 89 posibilita una posición oblicua de la placa 45, para permitir un tirón inclinado limitado de los cables colocados en los pasos 17, sin ladearse.

40 Las figuras 19 a 23 muestran un ejemplo de ejecución de la invención, el cual se diferencia de los ejemplos antes descritos principalmente en el hecho de que los pasos 17 están realizados de manera que su abertura 47 que forma el pasaje para elementos de cuerda puede ser abierta. Además, los pasos 17 en el área circunferencial del cuerpo base 5 están dispuestos de manera que, al encontrarse abierta la abertura 47, elementos de cuerda puede ser colocados desde el lado externo del cuerpo base 5, antes de que la abertura 47 se cierre.

45 En la figura 19 se representa el ejemplo de ejecución mencionado sin elementos de cuerda colocados, con pasos 17 que se encuentran en el estado cerrado, los cuales están dispuestos a lo largo del área circunferencial del cuerpo base 5, donde la unidad, de manera correspondiente, tal como es el caso del ejemplo de la figura 3, se mantiene unida a través de una banda tensionadora 21 colocada alrededor del lado externo. En el presente ejemplo, la banda tensionadora 21 puede cerrarse o abrirse sin una herramienta, mediante un cierre de sujeción rápida 22.

50 La figura 20 muestra el cuerpo base 5 en una representación separada sin la utilización de pasos 17. El cuerpo base 5 está diseñado a modo de cuerpo en forma de estrella, el cual preferentemente está fabricado de una aleación metálica moldeada por inyección. El cuerpo base 5 presenta un elemento anular 24 no circular, situado en el interior, en este caso en forma de un octaedro, desde cuyos 19 ángulos se extiende respectivamente una pieza adicional 26, distanciándose del centro del elemento anular 24 en dirección radial. Las piezas adicionales 26 en general son triangulares, respectivamente con dos brazos 28 que parten desde los ángulos 18. Dichos brazos se encuentran unidos unos con otros en sus extremos que se sitúan radialmente en el exterior y en un área central,

respectivamente a través de barras 30. Los brazos 28 de dos piezas adicionales 26 contiguas una con respecto a otra se extienden de forma paralela una con respecto a otra, delimitando entre sí y el elemento anular 24 un alojamiento 32 para un paso 17 que puede ser utilizado.

5 Las figuras 21 a 23 muestran en detalle particularidades de los pasos 17. Los mismos se componen de dos cuerpos
 10 parciales 34 que están realizados como piezas idénticas plásticas, moldeadas por inyección. Cada cuerpo parcial 34
 forma un collar que, en el estado cerrado, mostrado en la figura 21, limita una mitad de la abertura 47 que forma el
 15 pasaje para la cuerda. En el estado cerrado, tal como se muestra en la figura 22, la espiga 36 y las perforaciones 40
 se enganchan unas con otras en la respectiva superficie de contacto. Debido a ello se forma una guía recíproca para
 20 compensar tolerancias de fabricación. En los dos lados que en la posición de funcionamiento de los cuerpos
 parciales 34, introducidos en el alojamiento 32, se encuentran orientados hacia los brazos 28, los cuerpos parciales
 34 forman respectivamente un canal 42, véase la figura 21, el cual está limitado lateralmente por listones guía 44. El
 insertar los pasos 17 en los alojamientos 32 el respectivo brazo 28 de la pieza adicional 26 del cuerpo base 5 es
 alojado en ese canal 42. Chaflanados 46 en los extremos de los listones 44 facilitan el desplazamiento de los pasos
 17 hacia los brazos 28. Dentro de cada uno de los canales 42, en cada uno de los cuerpos parciales 34, se
 encuentra conformada una lengüeta de enganche 48 flexible. En las proximidades del extremo libre, móvil, de las
 lengüetas de enganche 48, se encuentra un saliente de enganche 50 que sobresale hacia el exterior, El saliente de
 enganche 50 mencionado, tal como puede observarse en la figura 20 y en particular en la figura 23, se proporciona
 para interactuar con muescas de enganche 62 que se encuentran en los brazos 28 de las piezas adicionales 26 del
 cuerpo base 5. En los otros lados que están situados de forma lateral, en la figura 21 arriba y en la figura 22 abajo,
 para el enganche del elemento anular 24 del cuerpo base 5 está formado igualmente un canal 64, el cual está
 limitado lateralmente por una estructura de nervaduras 66, véase la figura 22.

25 En el caso de esta realización, para la instalación de los pasos 17 un cuerpo parcial 34 puede desplazarse hacia los
 brazos 28 correspondientes, donde dicho cuerpo parcial 34 se engancha con las muescas de enganche 62
 contiguas al cuerpo anular 24, asegurándolo ya de este modo contra un deslizamiento. Los elementos de cuerda
 30 pueden ser insertados ahora de forma cómoda desde el exterior, después de lo cual el segundo cuerpo parcial 34 se
 desplaza hacia los brazos 28 para cerrar las aberturas 47, donde el enganche en las muescas de enganche
 externas 62 tiene lugar de manera que los elementos de cuerda están protegidos contra un deslizamiento desde los
 alojamientos 32. Para asegurar de forma definitiva la unidad formada, la banda tensionadora 21 colocada alrededor
 del lado externo puede ser tensada mediante el cierre de sujeción rápida 22. Tal como muestra la figura 19, en este
 ejemplo de ejecución, a diferencia de los ejemplos antes descritos, los rodillos 7 que se proporcionan para el guiado
 en los carriles de rodadura 9 de lo torre no están unidos al cuerpo base 5, sino que se encuentran colocados en la
 banda tensionadora 21.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para guiar cables en turbinas eólicas, en donde en al menos un cuerpo base (3, 5), preferentemente circular en su contorno, se encuentran dispuestos distribuidos pasos (17) para al menos un cable, donde los pasos (17) están provistos de una disposición guía (27; 38; 39, 41; 43; 48) que permite al respectivo cable movimientos de forma relativa con respecto a la parte del paso (17) que rodea la disposición guía, donde al borde del cuerpo base (5) que puede desplazarse de forma vertical, en puntos situados diametralmente opuestos unos con respecto a otros, pueden conectarse o se encuentran conectados rodillos (7) que sobresalen radialmente, los cuales son guiados en la torre en carriles de rodadura verticales (9), caracterizado porque se proporciona una banda tensionadora (21) que asegura los pasos (17) en alojamientos (32), rodea la circunferencia del cuerpo base (5) y se apoya contra cuerpos parciales (34) de los pasos (17) que se sitúan radialmente en el exterior, y porque los rodillos (7) que sobresalen radialmente están colocados en lados diametralmente opuestos unos con respecto a otros en la banda tensionadora (21) que rodea la circunferencia del cuerpo base (5).
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la respectiva disposición guía presenta una inserción (27) que rodea el cable guiado, la cual se encuentra montada en el paso (17) asociado, de manera que puede desplazarse relativamente con respecto al cuerpo base (3, 5).
- 15 3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la inserción está realizada en forma de un cuerpo anular (27) que rodea el cable guiado, cuyo lado externo forma una parte de una superficie esférica (29) convexa, con la cual el mismo se encuentra montado en la pared (25) que forma una parte de un casquete esférico, en el lado interno del paso (17).
- 20 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la disposición guía presenta un anillo (38) de elastómeros que rodea de forma flexible el cable alojado en el paso, preferentemente de un material sintético de goma.
- 25 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la disposición guía presenta un cojinete giratorio (39, 41) para el cable guiado.
- 30 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el cojinete giratorio presenta un rodamiento de agujas, cuyo anillo interno (41) rodea el cable guiado y cuyo anillo externo (39) está fijado en el cuerpo base (3, 5).
- 35 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la disposición guía presenta cuerpos del cilindro (43) giratorios, que están dispuestos en el cuerpo base (3, 5), de manera que forman las limitaciones laterales del pasaje del respectivo paso (17).
- 40 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los pasos (17) están formados por aberturas circulares (47) en una placa circular (45) que forma el cuerpo base (3, 5) y porque la disposición guía está formada por las curvaturas (49) de la pared de las aberturas (47) que se amplían hacia el exterior de ambos lados.
- 45 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el cuerpo base (5), a lo largo de su contorno circular, presenta alojamientos (32) abiertos radialmente hacia el exterior para pasos (17) que pueden introducirse y fijarse en los mismos, cuyos pasajes (47) están abiertos para posibilitar la inserción de los respectivos cables.
- 50 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los pasos (17) para posibilitar la apertura de los pasajes están formados por dos cuerpos parciales (34) que limitan la abertura (47) del paso, los cuales pueden enclavarse en el respectivo alojamiento, en la posición que cierra la abertura (47).
- 55 11. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los cuerpos parciales (34) están realizados como piezas idénticas.
- 60 12. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque al menos un cuerpo base (3) se encuentra conectado con la barquilla giratoria situada en la torre de la turbina eólica asociada, y al menos otro cuerpo base (5) dispuesto más abajo está montado de manera que puede desplazarse de forma no giratoria y de forma vertical.

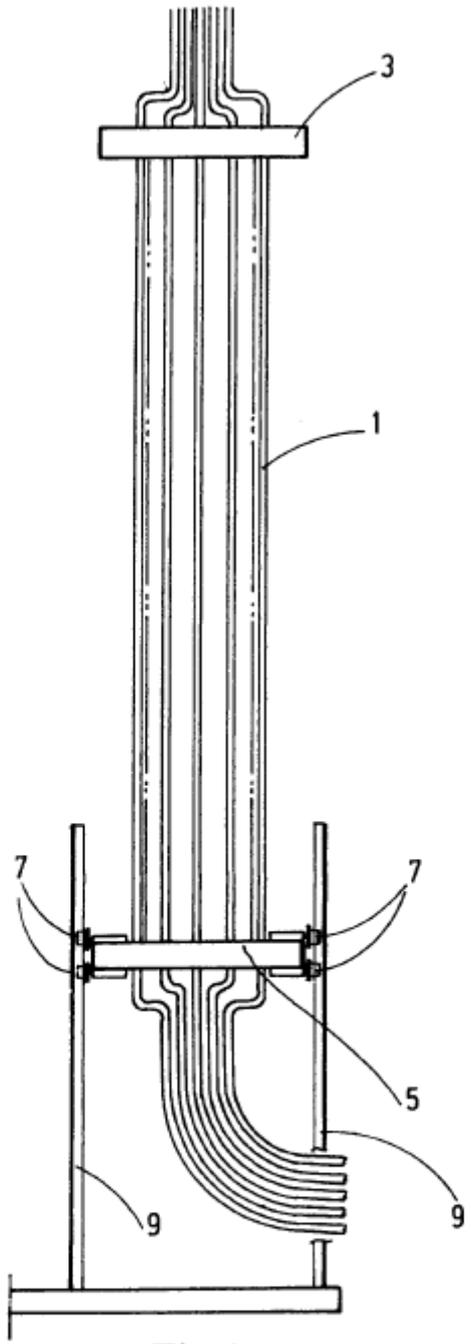


Fig.1

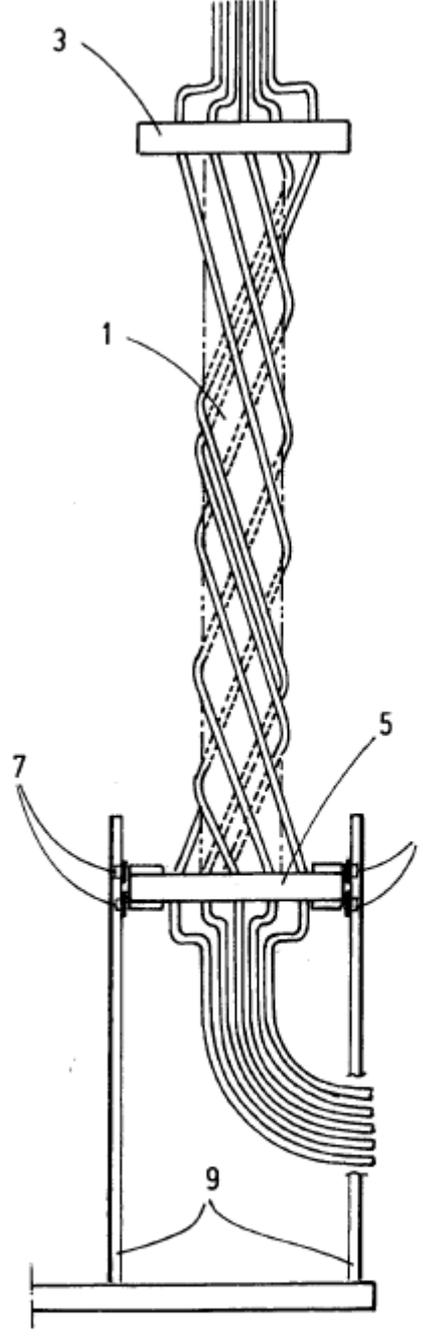


Fig.2

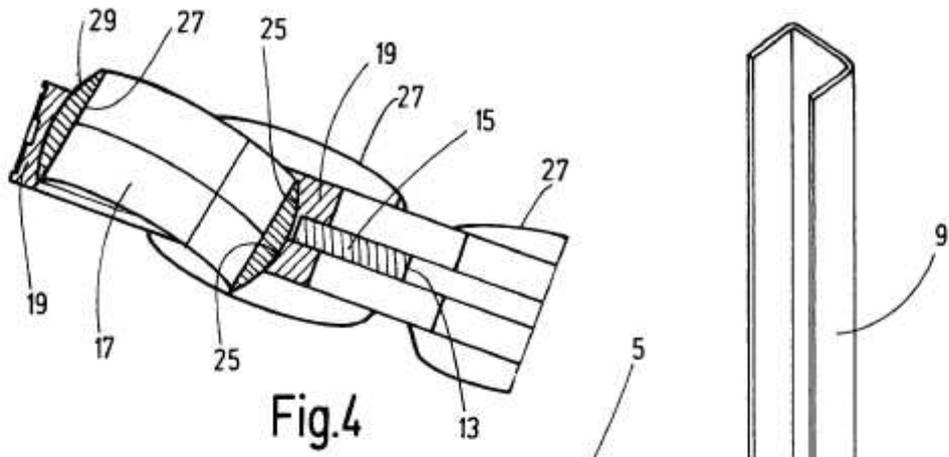


Fig.4

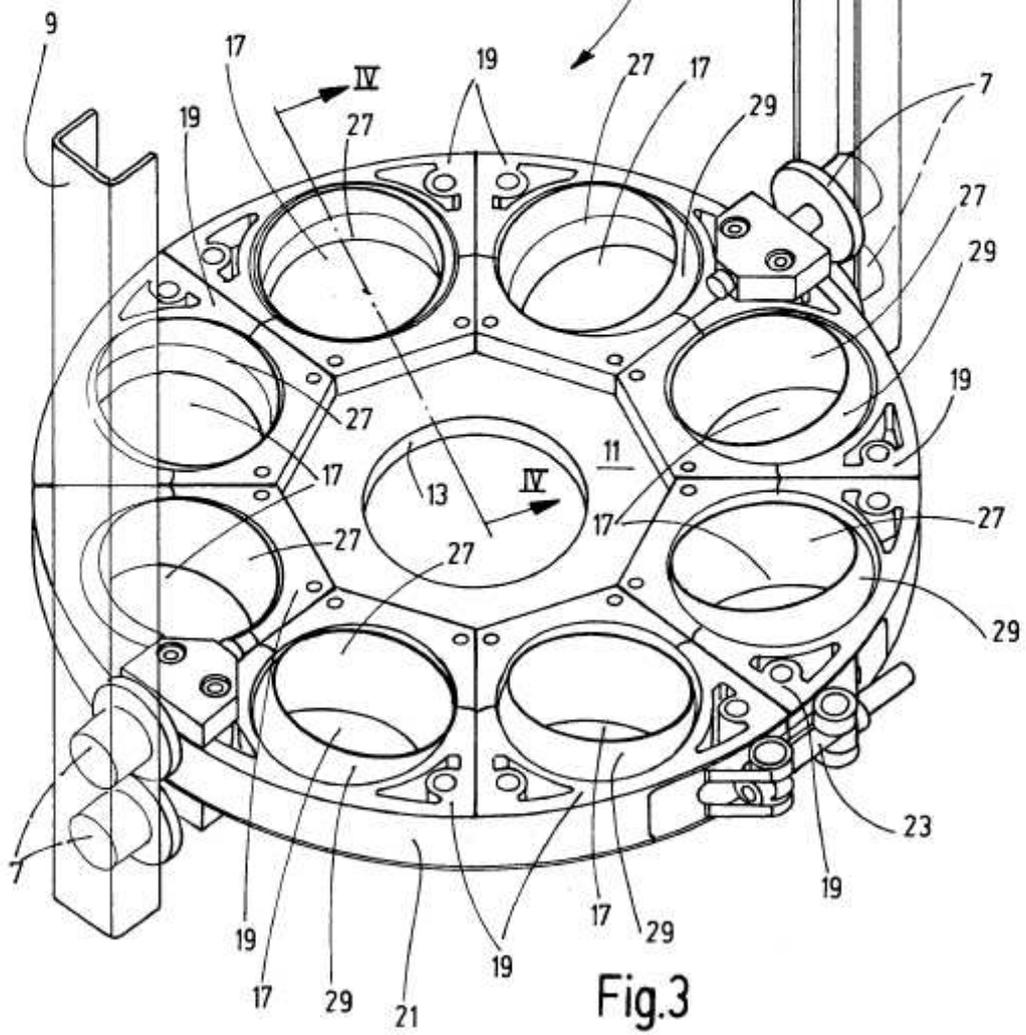
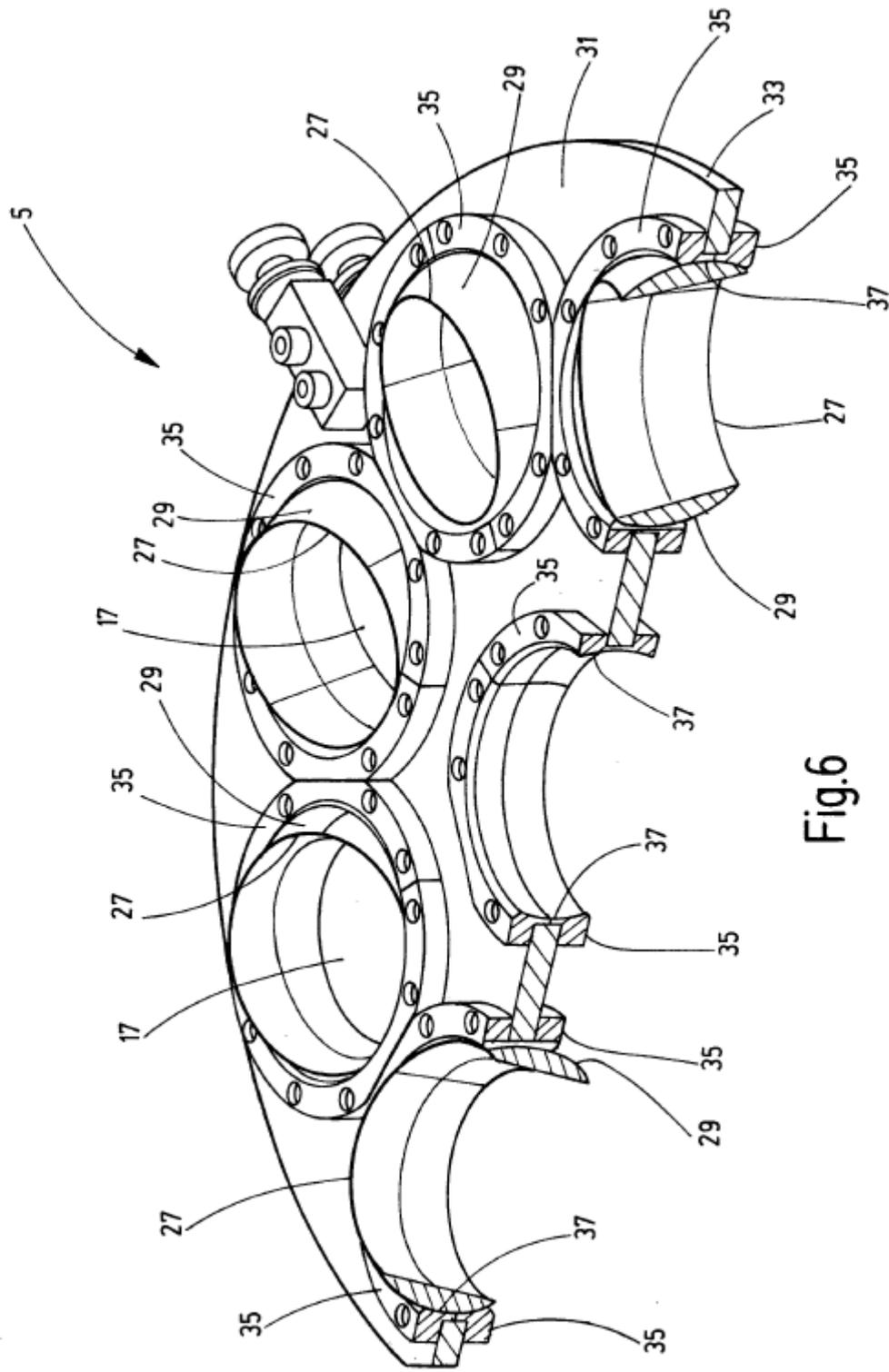


Fig.3



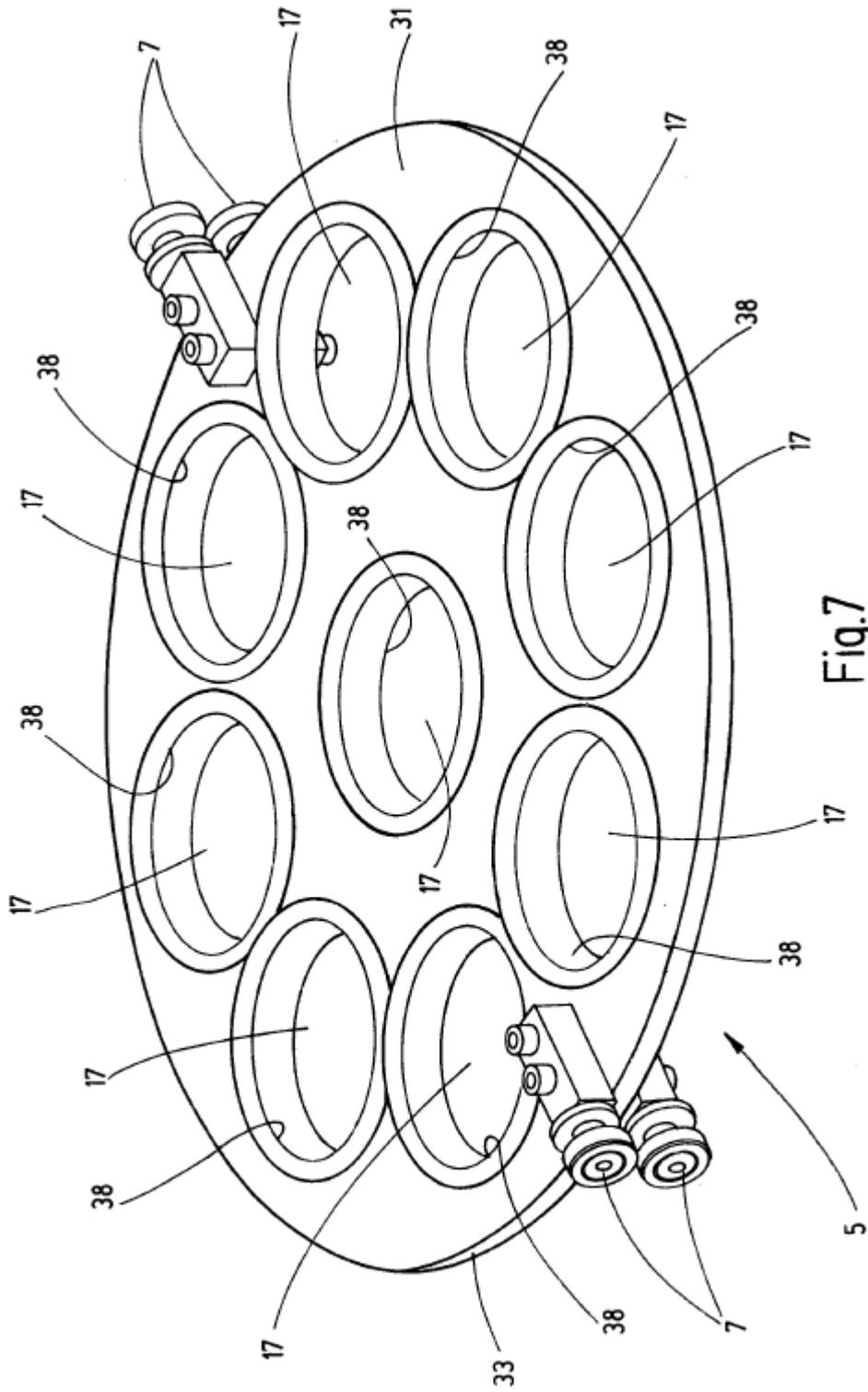


Fig. 7

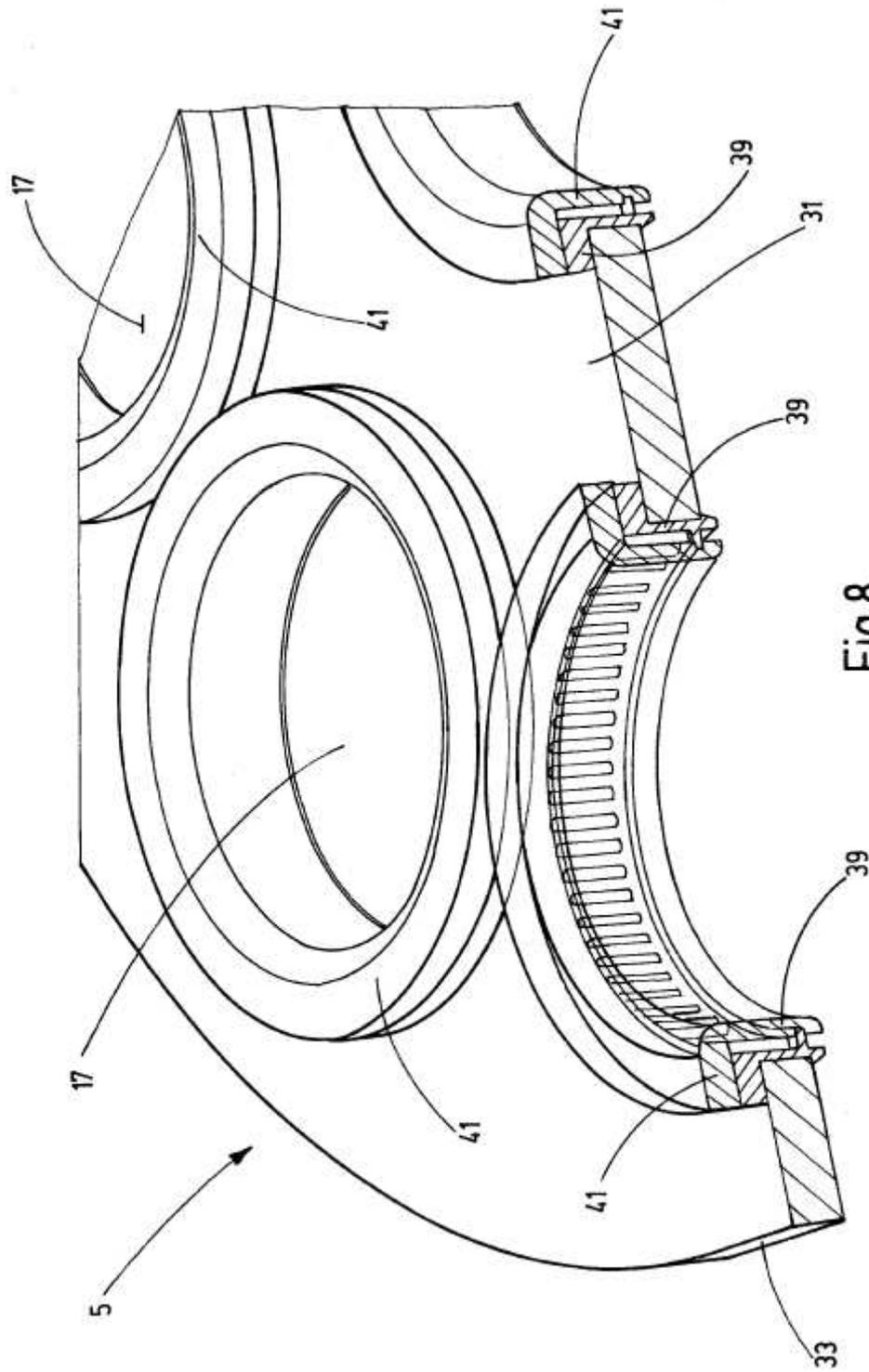


Fig.8

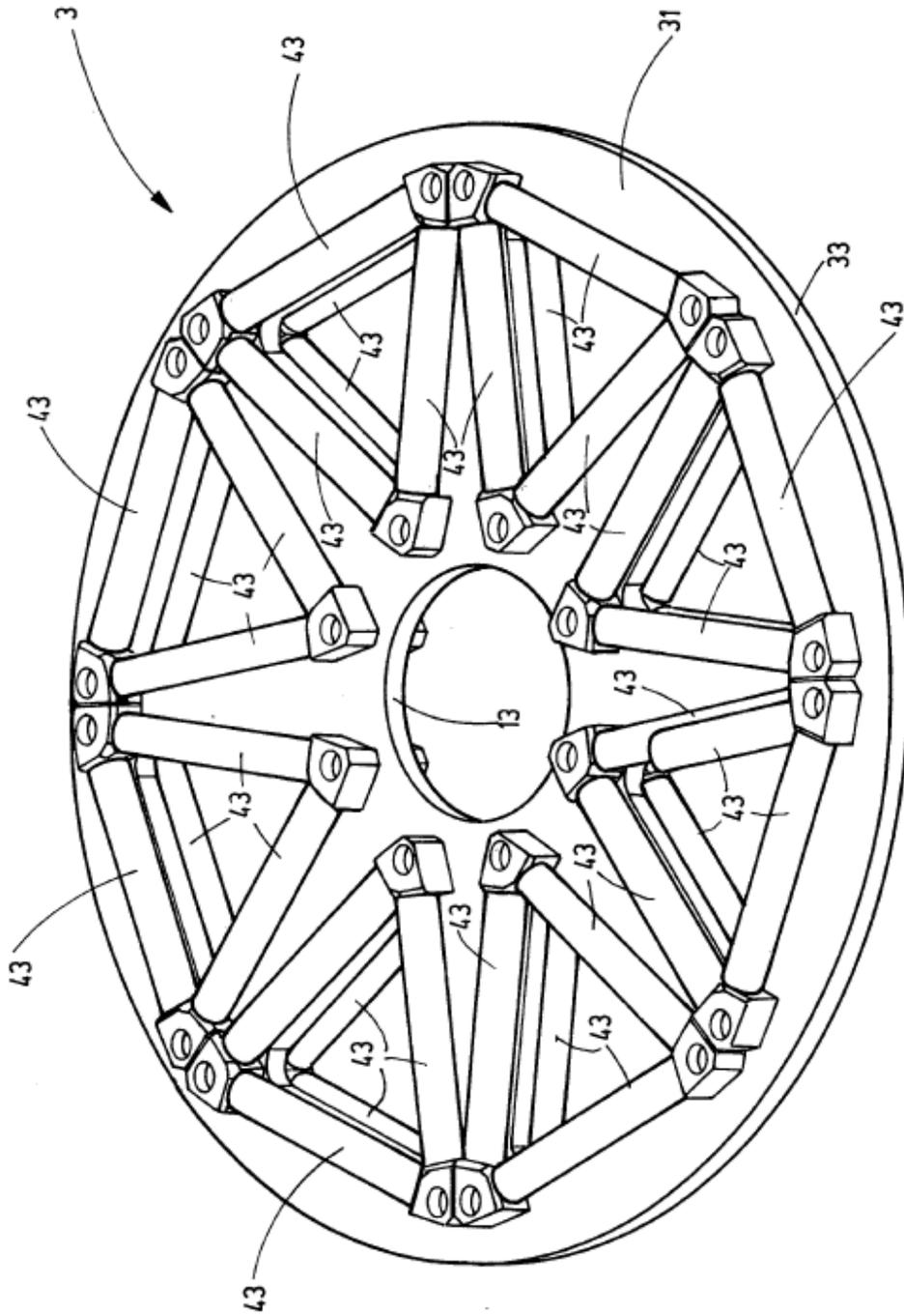


Fig.9

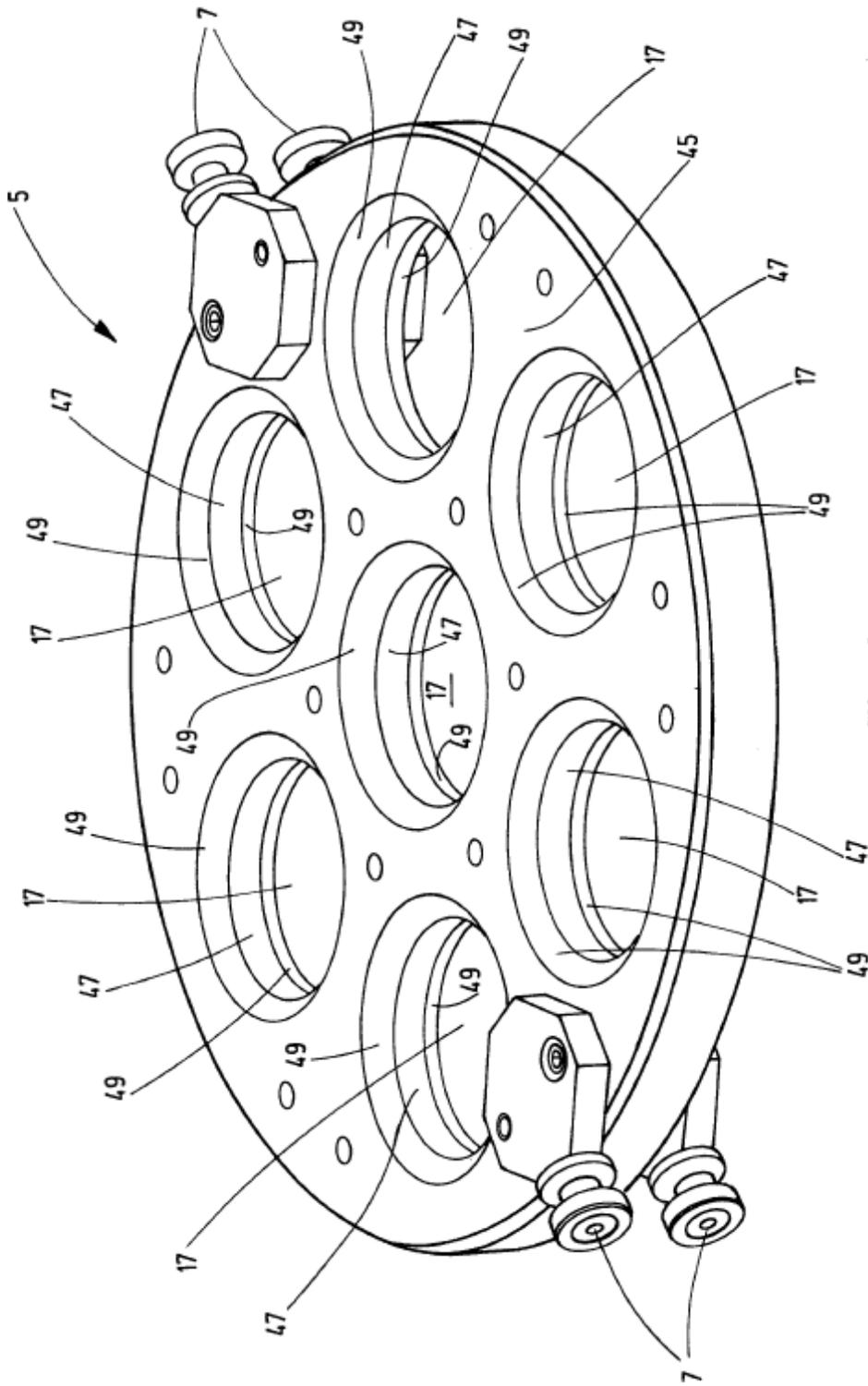
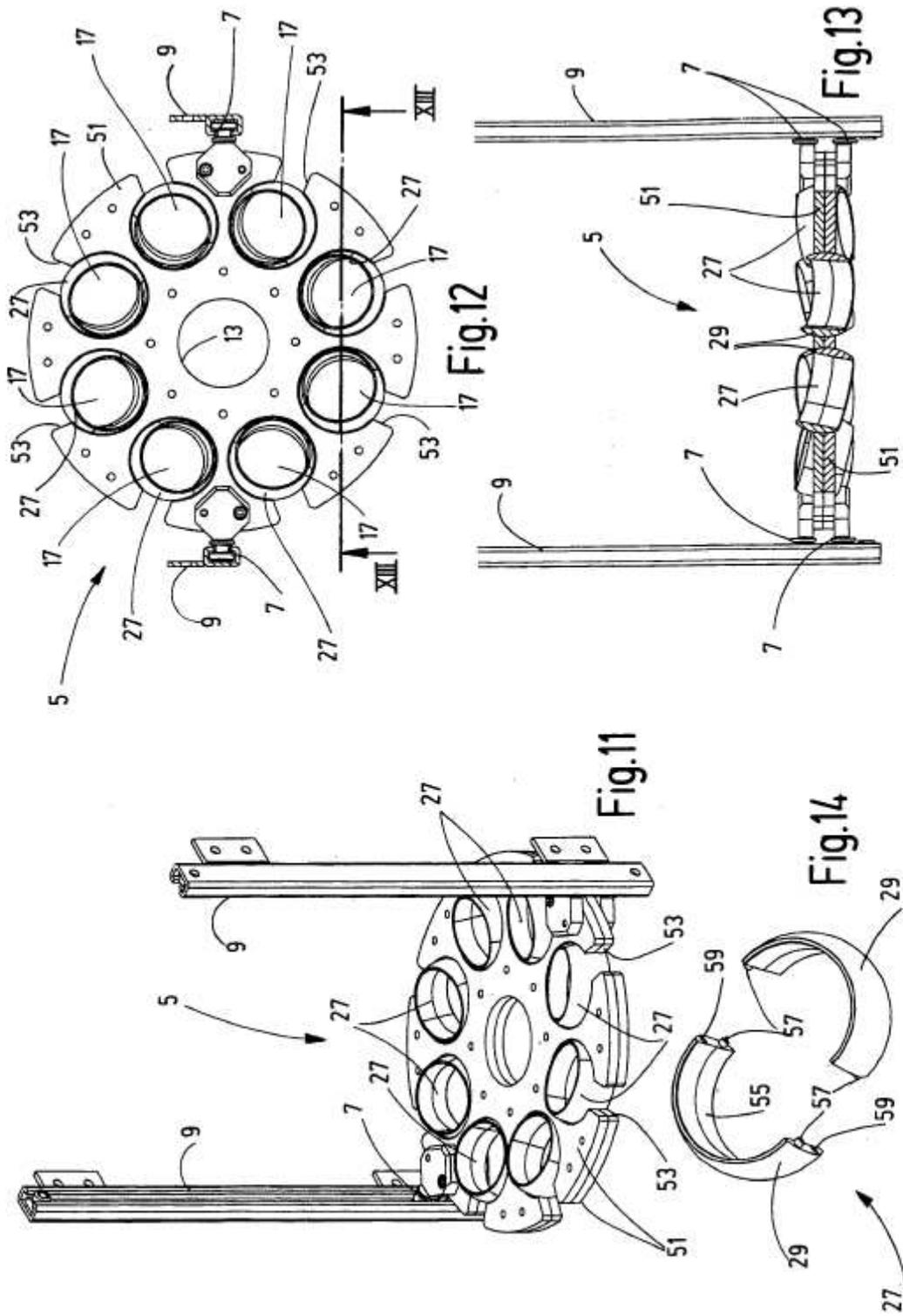
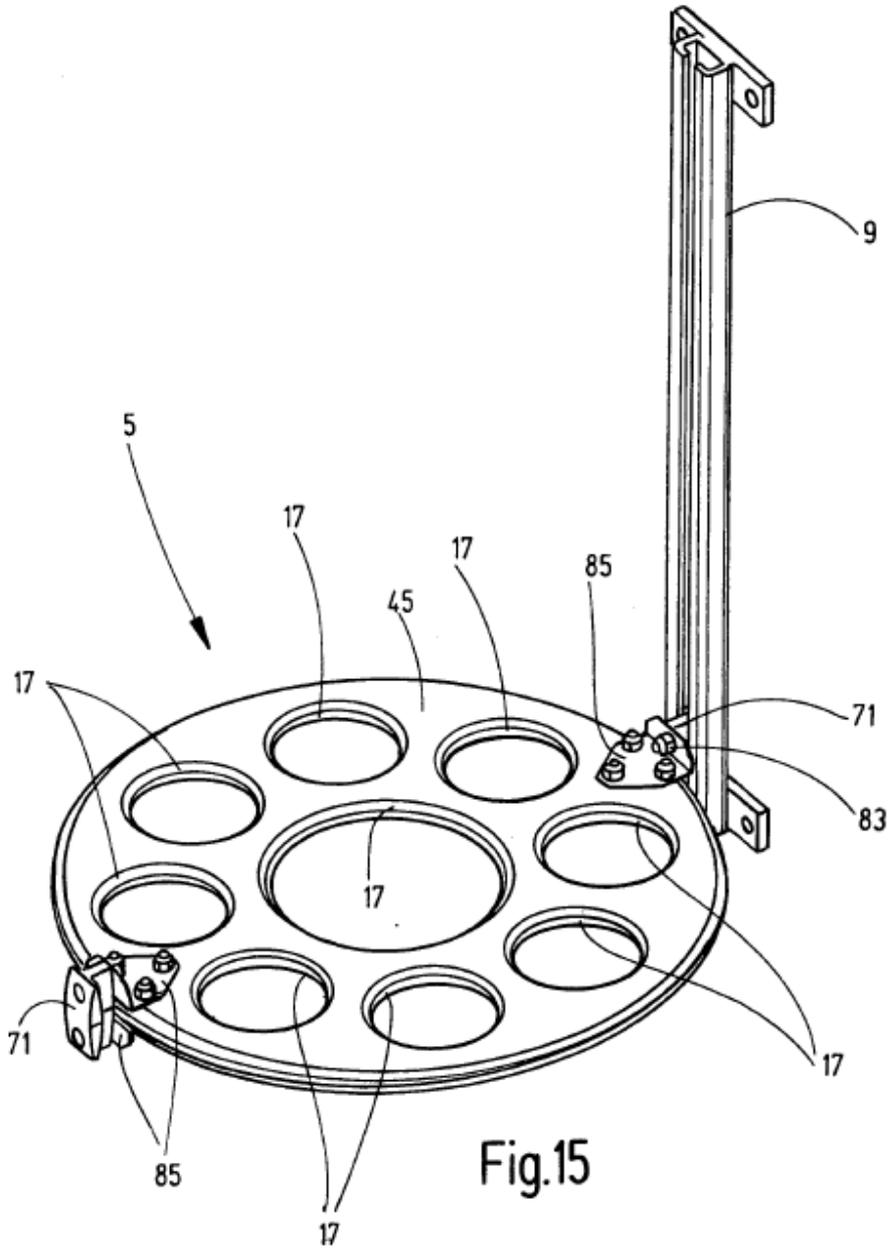
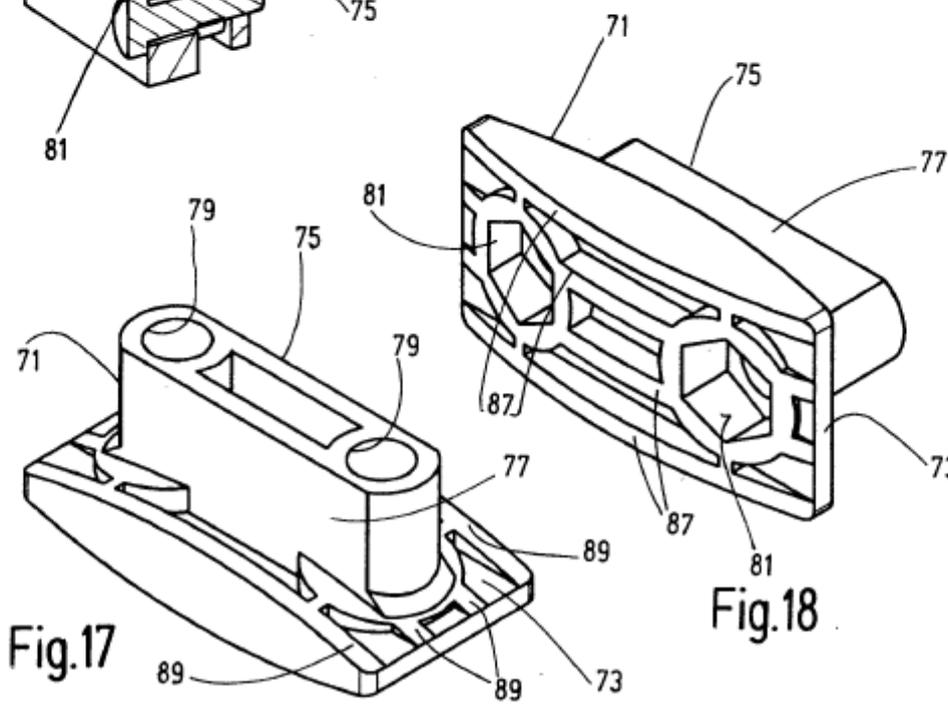
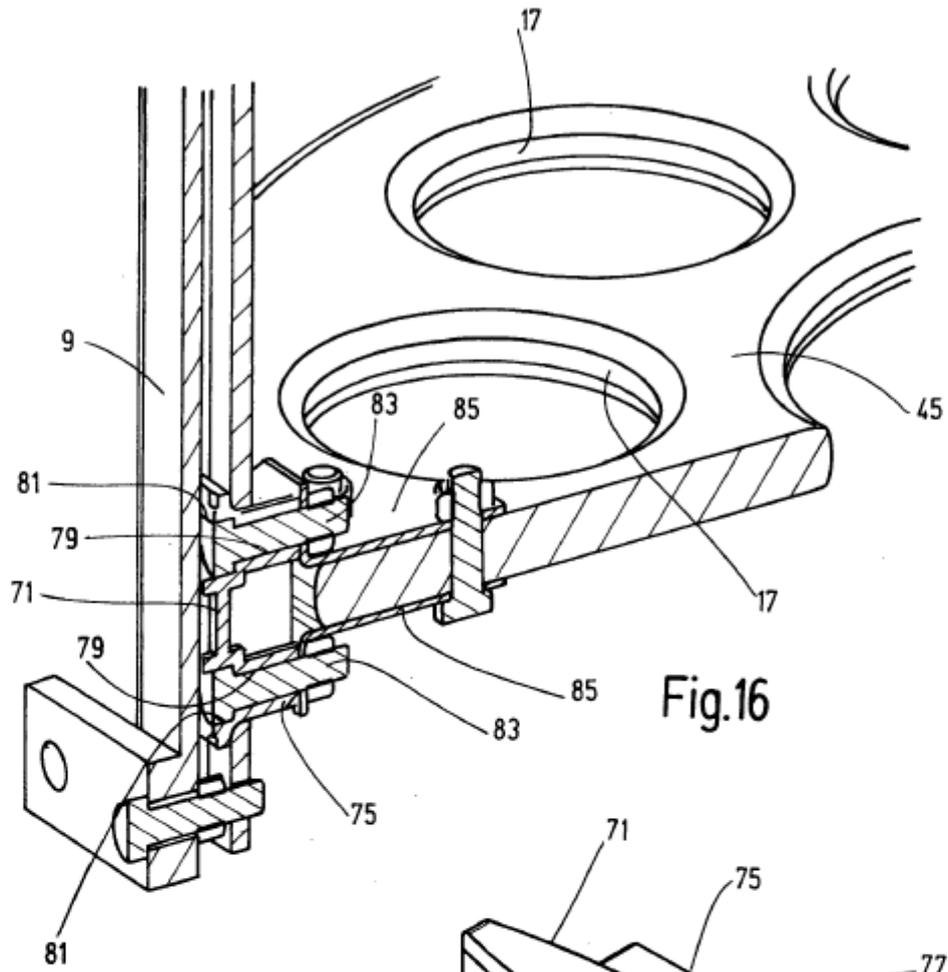


Fig.10







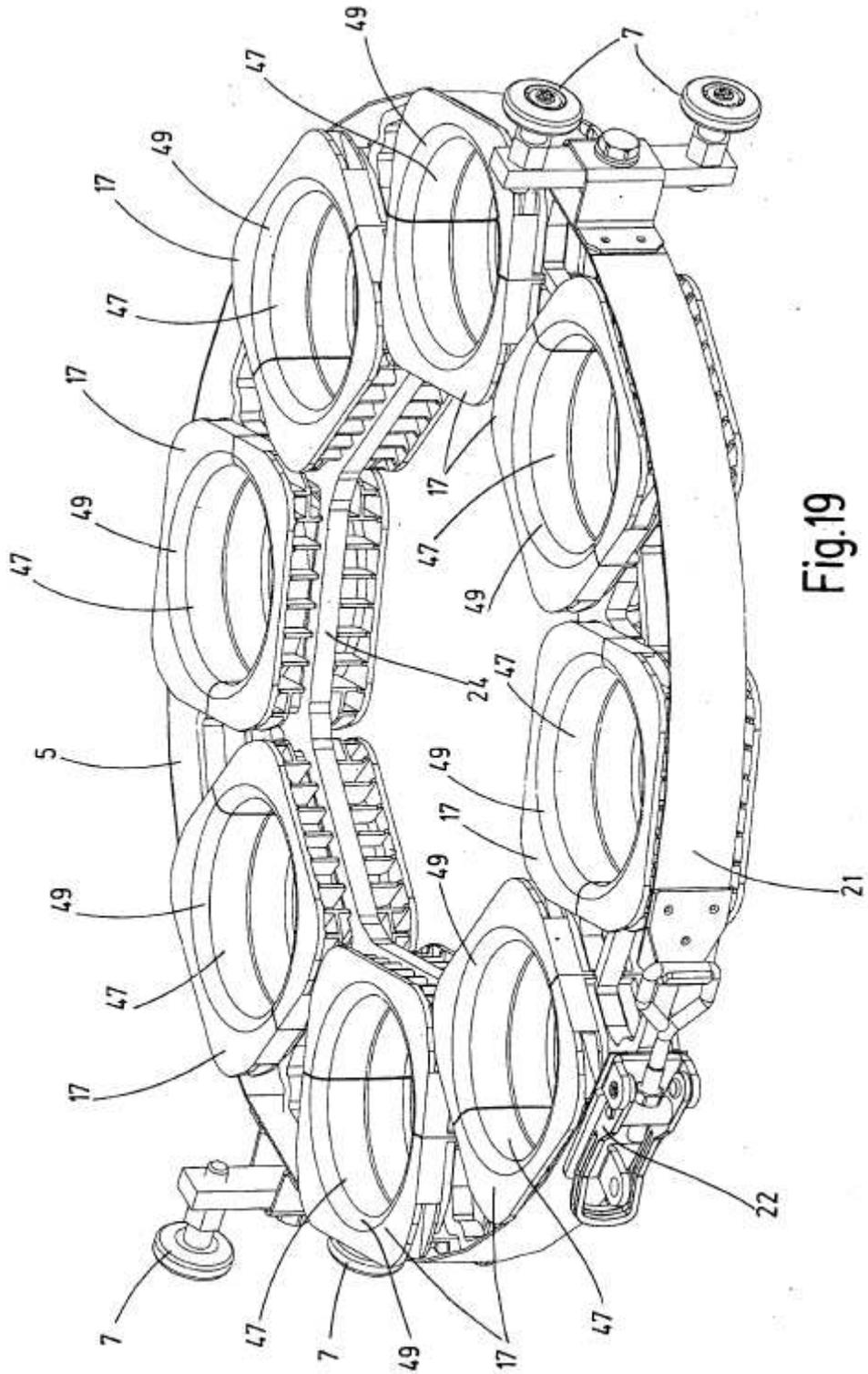


Fig.19

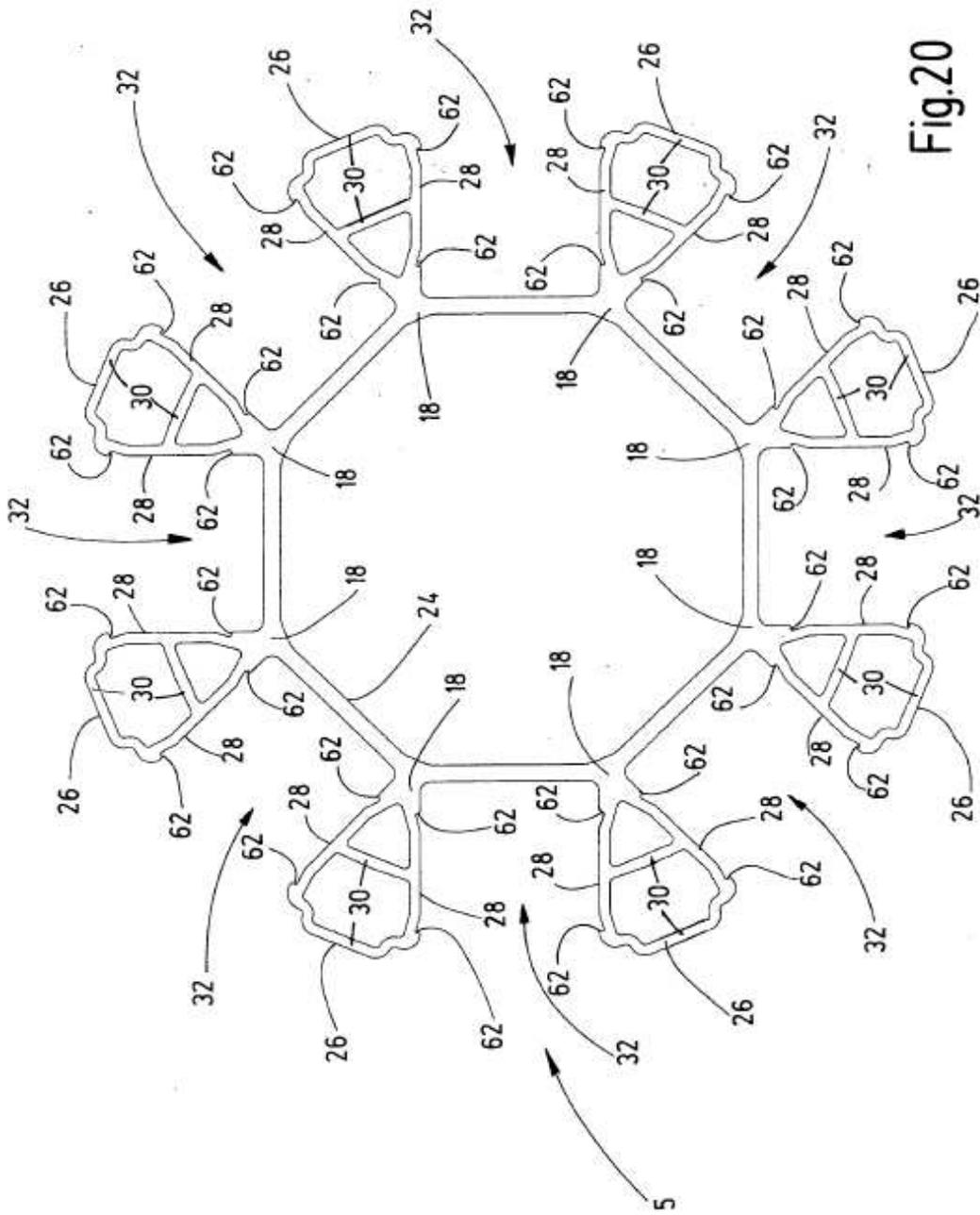
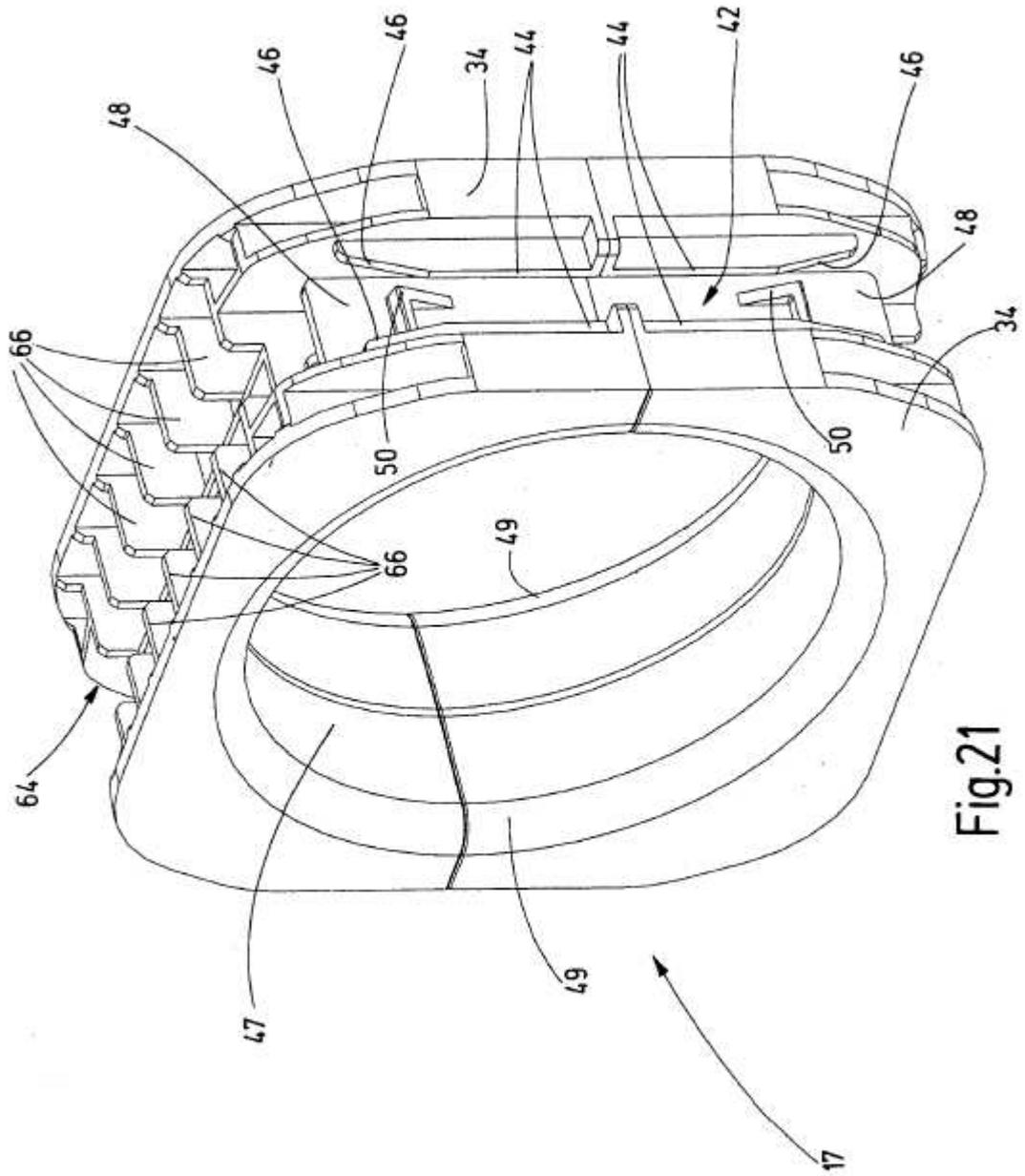


Fig.20



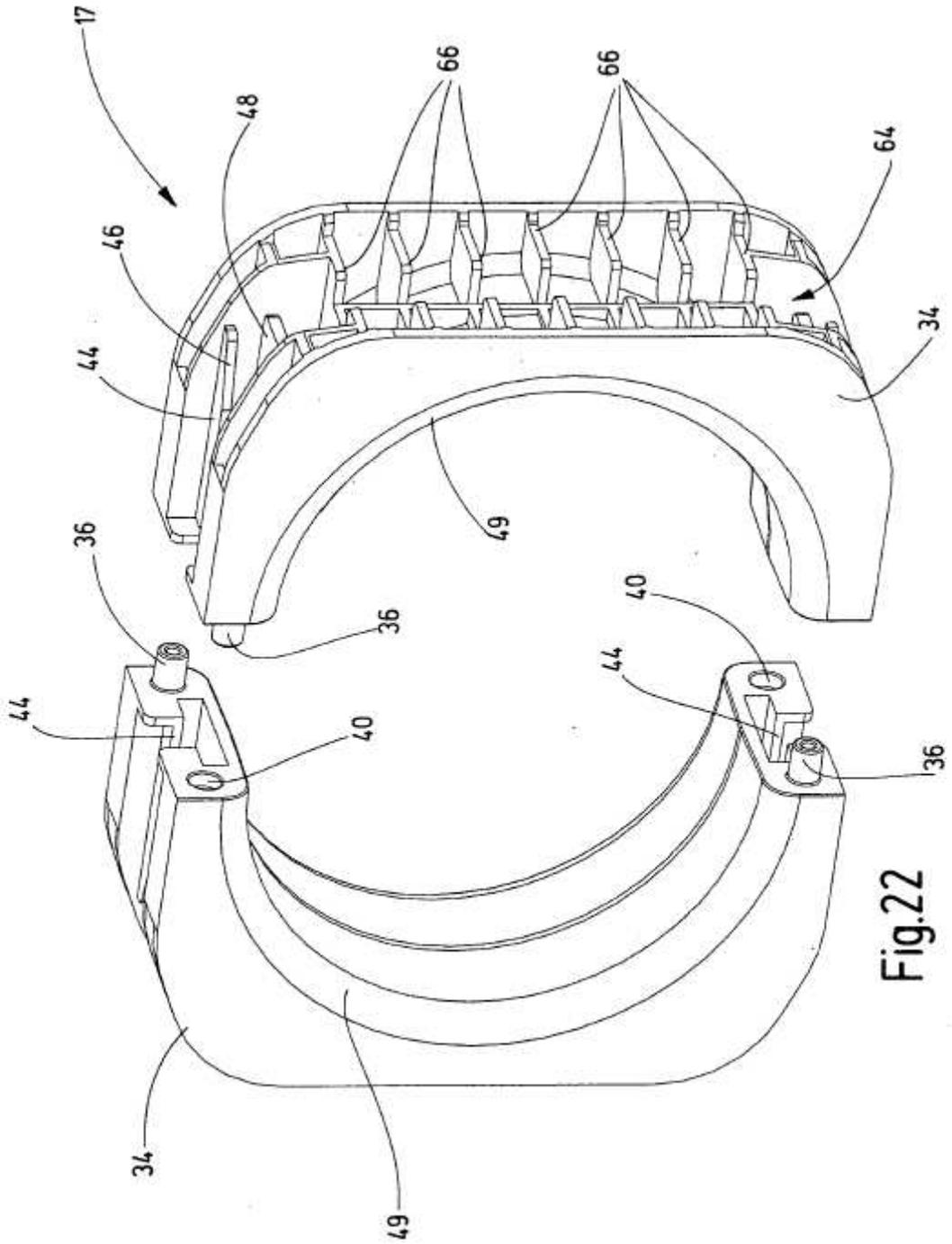


Fig.22

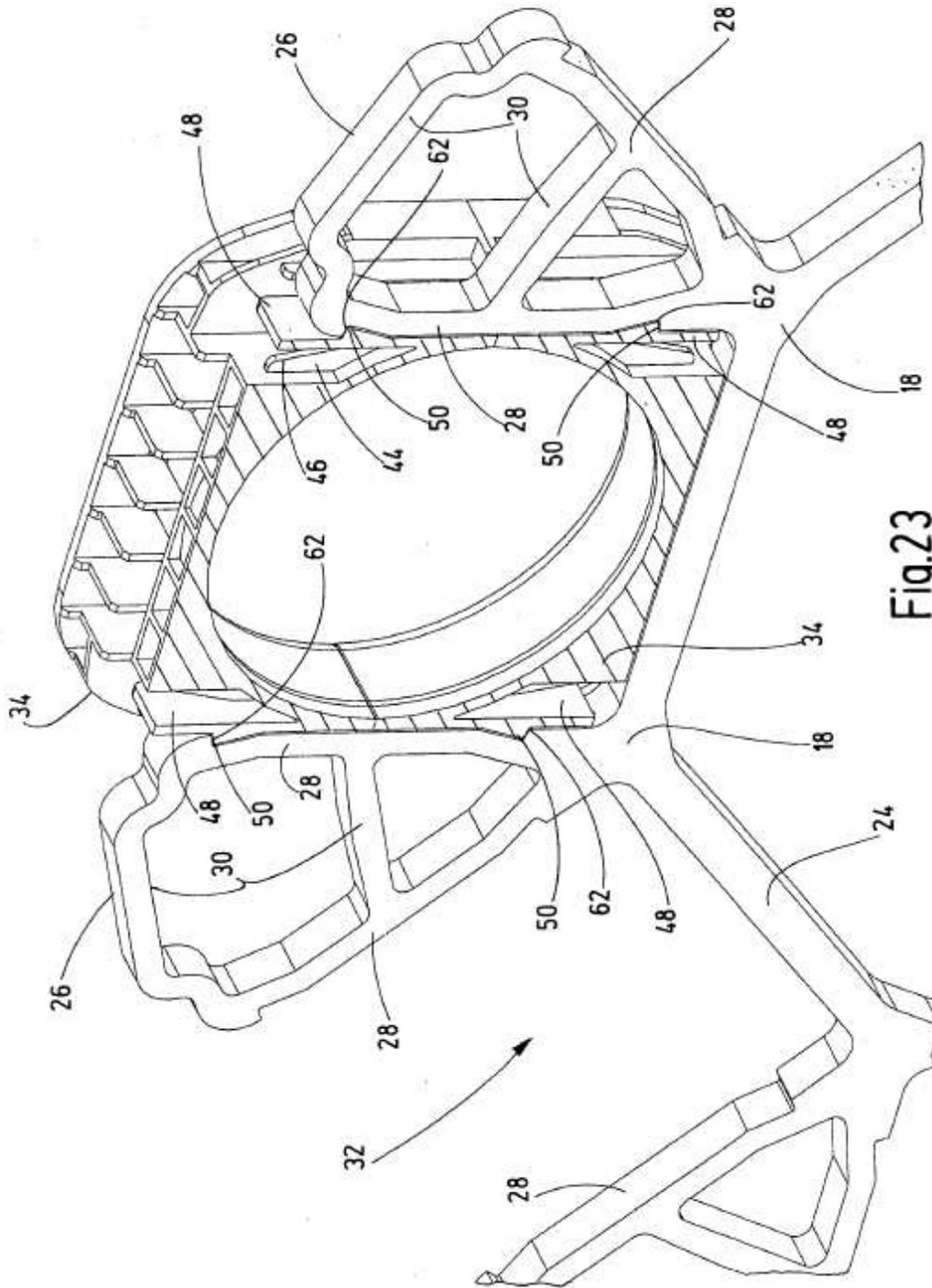


Fig.23