(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 595 352**

(51) Int. CI.:

B66B 23/12 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.09.2008 PCT/EP2008/062965**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **16.04.2009 WO09047144**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2008 E 08804833 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.07.2016 EP 2200923**

(54) Título: **Escalón para una escalera mecánica y una escalera mecánica con un escalón de este tipo**

(30) Prioridad:

01.10.2007 EP 07117651

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.12.2016

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

MATHEISL, MICHAEL;
NOVACEK, THOMAS;
STREIBIG, KURT y
TROJER, ANDREAS

(74) Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

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

Escalón para una escalera mecánica y una escalera mecánica con un escalón de este tipo

Campo técnico

La invención se refiere a un escalón para una escalera mecánica estando el esqueleto del escalón realizado con piezas de chapa, como soporte para, como mínimo, un elemento de pisada y, por lo menos, un elemento de contrahuella que tiene un perfil nervado y ranurado con nervios y ranuras realizado con una chapa para embutición profunda, teniendo cada nervio, visto desde el lado inferior del elemento de contrahuella, un espacio hueco y teniendo el elemento de contrahuella un recorrido en forma de arco.

Técnica actual

Del documento DE 3605284 A se conoce un escalón para escalera mecánica, que tiene un elemento de pisada con múltiples nervios y un elemento de contrahuella con múltiples nervios perpendiculares. Los nervios del elemento para pisada engranan con los nervios del elemento de contrahuella del escalón adyacente, dependiendo el ancho del intersticio de la posición relativa del escalón adyacente. El documento GB 2173757 revela un escalón para una escalera mecánica.

Del documento US 6978876 B se conoce un escalón del tipo arriba mencionado, véase especialmente las figuras 5 y 6. Con la construcción de tipo esquelético en chapa del escalón se pueden conseguir una reducción del peso y considerables ahorros en los costes.

Con respecto a los escalones adyacentes un escalón realiza movimientos relativos en dirección vertical, especialmente en la transición del segmento inclinado de la escalera mecánica hacia el segmento horizontal de la escalera mecánica. La estructura de los escalones de la escalera mecánica se convierte aquí en una estructura plana o estructura de cinta. Así pues, se modifica de modo

continuo la diferencia de altura entre dos escalones adyacentes, desde el valor máximo hasta cero. El movimiento relativo es generado por un recorrido correspondiente de las vías de rodadura para los rodillos de escalones y poleas de cadena. La sección transversal del escalón – vista en dirección de la marcha – es aproximadamente triangular. Con el fin de reducir el intersticio entre dos escalones, sin embargo, el elemento de contrahuella no se ha construido plano sino como segmento de pared de un cilindro, es decir con una sección transversal en arco de círculo, de modo que el corte transversal del escalón en dirección de la marcha tiene más bien la forma de un sector de círculo que la de un triángulo.

Presentación de la invención

Dentro del marco de la presente invención, se observó que el intersticio entre dos escalones no es constante sino que se modifica según la magnitud actual de la diferencia de altura entre dos escalones adyacentes.

El objetivo de la presente invención consiste en eliminar esta desventaja. Esto se alcanza según invención mediante un escalón arriba mencionado debido a que tiene las características identificativas de la reivindicación 1. Con un escalón con este diseño se consigue que el intersticio entre escalones quede uniformemente reducido, prácticamente con independencia de la diferencia momentánea de altura entre dos escalones adyacentes.

En las reivindicaciones subordinadas de la patente se indican desarrollos ventajosos de la invención.

El intersticio de escalones entre el elemento de pisada y el elemento de contrahuella adyacente permanece, por lo tanto, siempre prácticamente igual de grande independientemente de la posición del intersticio entre escalones. Así se reduce esencialmente el peligro de un accidente o el peligro de aprisionamiento de piezas de ropa, objetos puntiagudos, zapatos, dedos de los niños etc. Particularmente en la transición desde la marcha inclinada hasta la marcha plana de la escalera mecánica el intersticio entre escalones no se abre sino que sigue siempre con el mismo ancho.

Con la construcción esquelética de chapa del escalón no solo se reduce el peso y se consigue un ahorro considerable del coste, sino que se consigue además una particular ventaja que consiste en que prácticamente se puede fabricar cualquier forma sin que se requiera un coste adicional en la fabricación y sin que se produzcan diferentes secciones transversales que habría que tener en cuenta desde el punto de vista estático. Precisamente por esto es muy sencillo con tales escalones de chapa de embutición profunda obtener los diferentes radios del elemento de contrahuella.

Unos escalones más ligeros significan también una menor potencia para el accionamiento de la escalera mecánica. Los componentes esenciales de los escalones como, por ejemplo, los elementos laterales de los escalones, el elemento de pisada y elemento de contrahuella se producen por medio de un procedimiento de embutición profunda a partir de una chapa muy delgada para embutición profunda. A pesar de la chapa delgada, el escalón cumple con los requisitos y los ensayos de solicitaciones según la norma europea EN 116 y la norma americana ASME A17.1 según las cuales el escalón ha de someterse a un ensayo de estática y un ensayo dinámico. En el ensayo estático se aplica perpendicularmente sobre el centro del escalón una carga con una fuerza de 3000 N donde se admite una desviación máxima de 4 mm. Después de aplicar la fuerza, el escalón no puede mostrar ninguna deformación permanente. En el ensayo dinámico se aplica una fuerza pulsante en el centro del escalón, variando la fuerza entre 500 N y 3000 N con una frecuencia de entre 7 Hz y 20 Hz y con, como mínimo, $5x10^6$ ciclos. Después de realizar el ensayo, el escalón puede tener una deformación permanente de máximo 4 mm.

Otra ventaja consiste en que los componentes constructivos pueden fabricarse, en producción optimizada, a partir de una bobina de chapa con un diámetro de, por ejemplo 2 m a 4 m, sujeta por un sistema de desenrollado y que se puede desenrollar, a continuación llamada bobina de chapa. Mediante sistemas múltiples de desenrollado se puede configurar un flujo de trabajo sin interrupciones y se puede reducir todavía más el tiempo de fabricación.

Un escalón con una estructura de chapa en forma de esqueleto o bastidor es más ligero y considerablemente más barato que un escalón de colada a presión de aluminio, particularmente por el aumento del precio del aluminio. Un escalón con un ancho de 600 mm pesa todavía aproximadamente 8,6 kg y un escalón con un ancho de 1000 mm pesa todavía aproximadamente 13,1 kg. Otra ventaja en este tipo de construcción consiste en que el ancho del escalón o también el procedimiento de reequipamiento con un número de unidades reducido no requieren trabajos adicionales costosos. Un escalón optimizado con un peso mínimo y una carga máxima según la norma EN 115 arriba indicada puede fabricarse con chapas delgadas para embutición profunda con un espesor de, por ejemplo, 1,1 a 1,9 mm, las cuales permiten mediante el procedimiento de embutición profunda un máximo refuerzo de los componentes sustentadores. También serían posibles procedimientos de troquelado o curvado; sin embargo, los escalones tendrían un peso considerablemente mayor ya que en este procedimiento de fabricación se requieren espesores mayores de la chapa (un espesor mínimo de la chapa de 4 mm).

El elemento de contrahuella fabricado a partir de chapa delgada con un espesor de, por ejemplo 0,25 a 1,25 mm, embutida en profundidad hasta un espesor de 10 a 15 mm, tiene con su perfil de nervio/ranura la suficiente rigidez para cargas extremas. Sin embargo el peso de los elementos de pisada sigue reducido a pesar de la mayor rigidez.

Con un espesor de chapa de 0,4 mm, el elemento de contrahuella con un ancho de escalón de 600 mm pesa 0,7 kg, con un ancho de escalón de 800 mm 0,9 kg y con un ancho de escalón de 1000 mm 1,1 kg.

La resistencia del elemento de contrahuella depende del material. En el caso de un elemento de contrahuella fabricado a partir de una chapa para embutición profunda con la denominación H380, el límite elástico se sitúa en el campo de entre 380 y 480 N/mm^2. A partir de este valor el material entra en el campo plástico. El límite de rotura queda en el campo de 440 a 580 N/mm^2. En el caso

de un elemento de contrahuella fabricado a partir de una chapa para embutición profunda con la denominación H400 el límite elástico es de 400 a 520 N/mm^2. Después el material entra en el campo plástico. El límite de rotura es de 470 a 590 N/mm^2. En el caso de un elemento de contrahuella fabricado a partir de una chapa para embutición profunda con la denominación H900 el límite elástico es de 790 N/mm^2. A partir de este valor el material entra en el campo plástico. El límite de rotura es de 900 N/mm^2. En el caso de un elemento de contrahuella fabricado a partir de chapa para embutición profunda con la denominación H1 100 el límite elástico es de 1020 N/mm^2. A partir de este valor el material entra en el campo plástico. El límite de rotura es de 1100 **/mm^2.**

El elemento de contrahuella según invención también se puede utilizar con escalones que tienen en lugar de los elementos verticales centrales travesaños a modo de puente que conectan los elementos de costado.

En el procedimiento de embutición profunda hay un troquel que aprieta un recorte de chapa a medida en una matriz prefabricada sujetándose el borde del recorte de chapa por medio de un pisador. Durante el conformado en frió de la chapa para embutición profunda, realizado por el troquel y la matriz, se produce por debajo del pisador una plastificación temporal y una solidificación en frío de la chapa para embutición profunda. Con el recorte de la chapa bidimensional cortada a medida de una banda de chapa o una plancha de chapa se forma un cuerpo tridimensional con un fondo y paredes circunferenciales, siendo el espesor de las paredes ligeramente menor que el espesor original de la chapa. El fondo se puede conformar en otros pasos del procedimiento, por ejemplo, por medio de embutición hidráulica en el troquel o en la matriz. En el ejemplo de ejecución presentado más abajo se realizan así las bocas de los elementos laterales. Una vez realizado el conformado se separa el borde de los elementos laterales mediante corte, por ejemplo, con cuchilla, punzonadora, chorro de agua o rayos Laser. La chapa para embutición profunda ha de tener las características adecuadas para el conformado. En el ejemplo de ejecución abajo descrito se utiliza, por ejemplo, una chapa para embutición profunda con la denominación H380 ó H400. Estos tipos de acero se basan esencialmente en el efecto de los

aditivos de microaleación para incrementar la resistencia como, por ejemplo, el niobio y/o el titanio y/o el manganeso. Los altos límites elásticos de estos tipos de acero frente a los aceros dulces permiten un conformado en frío con bajas solicitaciones de conformado hasta un conformado muy exigente y complejo de componentes. Los tipos de acero han sido ajustados a las correspondientes condiciones del conformado para que, incluso con espesores pequeños de la chapa, se mantenga en un mínimo la tendencia a las contracciones, formaciones de pliegues, grietas y falta de exactitud en el conformado por recuperación elástica. El procedimiento de embutición profunda se destaca por la importante relación entre el espesor de chapa y la altura de la pared producida por embutición profunda, así como la correspondiente alta capacidad de carga, precisión de forma y estabilidad.

En el procedimiento de conformado por rodillo también llamado procedimiento de curvado continuo, se conforma una banda de chapa desde una bobina de chapa con ayuda de varios pares de cilindros o pares de rodillos dispuestos uno por detrás del otro mediante conformado en frío obteniendo perfiles resistentes a altas solicitaciones.

Descripción corta de los dibujos

Con ayuda de las figuras adjuntas se explica más en detalle la presente invención. Muestran:

La figura 1 un esqueleto del escalón según invención
La figura 2 el escalón según invención
La figura 3 una vista lateral del escalón
La figura 4 un elemento de contrahuella del escalón adyacente que engrana con el elemento de pisada.
La figura 5 una escalera mecánica en la transición de la marcha inclinada a la marcha plana y

Las figuras 6 a 9 un intersticio de escalón entre el elemento de pisada y el elemento de contrahuella del escalón adyacente en diferentes posiciones relativas de los escalones adyacentes.

Mejor modo de realización de la invención

La figura 1 muestra un esqueleto 2 del escalón 1 según invención. El esqueleto 2 del escalón se compone de un primer elemento de costado 3, como mínimo un elemento central 4 y de un segundo elemento de costado 5. Los elementos primero y segundo de costado 3, 5 también se llaman elementos laterales y están dispuestos de modo especular. Los elementos laterales y central 3, 4, 5 están dispuestos en la dirección de la marcha. Para cada elemento lateral y central 3, 4, 5 se estampa un recorte de chapa en una banda de chapa y se conforma a continuación obteniendo el elemento mediante el procedimiento de embutición profunda. Un soporte 6, un puente 7 y una consola 8 van transversalmente al sentido de la marcha y conectan los elementos laterales y el central 3, 4, 5, uniéndose los componentes sin tornillos, por ejemplo, por medio de soldadura por puntos. Los elementos laterales y central 3, 4, 5, el soporte 6, el puente 7 y la consola 8 forman el esqueleto 2 del escalón. Los componentes constitutivos del soporte 6, el puente 7 y la consola 8 se fabrican a partir de una bobina de chapa por medio de un procedimiento de conformado por rodillo sinfín, por ejemplo con una velocidad de fabricación de 10 a 20 metros por minuto, y se cortan a la medida que corresponda según el ancho del escalón. Para los componentes constitutivos del soporte 6, el puente 7 y la consola 8 se ha previsto chapa de acero inoxidable o chapa de cinc o de cobre o de latón con un espesor de 1,8-3,3 mm. Sin embargo, también son posibles otros materiales de fabricación como, por ejemplo, compuestos de fibras de plástico o compuestos de fibras naturales ó plásticos CFK, GFK.

En el primer elemento lateral 3 se han dispuesto un rodillo de escalón 9 y un gancho guía de emergencia 10. En el segundo elemento de costado 5 se han dispuesto un rodillo de escalón 11 y un gancho guía de emergencia 12. Los rodillos de escalón 9, 11 guían el escalón 1 a lo largo de una vía de conducción

de la escalera mecánica. Los ganchos guía de emergencia 10, 12 se apoyan, en caso de un fallo de los rodillos de escalón 9, 11, sobre una guía de emergencia de la escalera mecánica y fuerzan al escalón a volver sobre la vía de conducción.

El escalón 1 está conectado con la cadena de escalones de la escalera mecánica por medio de un eje de escalones 13. El eje de escalones 13 está estructurado por varias piezas. Un muñón 14 del eje, fabricado con un material redondo, queda alojado de modo giratorio en un manguito 15 del elemento central 4, que sirve como cojinete de deslizamiento. En el primer elemento lateral 3 se ha dispuesto un manguito 16 que sirve como cojinete de deslizamiento, donde se ha alojado de modo giratorio un primer eje de arrastre 17 en un extremo, dentro del manguito 16, estando conectado el primer eje de arrastre en el otro extremo con el muñón 14 del eje del elemento central 4 por medio de una brida 18. En el segundo elemento lateral 5 se ha dispuesto un manguito 19 que sirve como cojinete de deslizamiento, quedando un segundo eje de arrastre 20 alojado de modo giratorio en el manguito 19 por un extremo y, por el otro lado, se conecta con el muñón del eje del elemento central 4 por medio de una brida 21.

Los ejes de arrastre 17, 20 se fabrican a partir de una bobina de chapa por medio de un procedimiento de conformado por rodillo y se cortan según el ancho del escalón. Al estar la brida 18, 21 suelta se introduce por cada lado del escalón 1 el eje de arrastre 17, 20 empujándolo por encima de un perno de cadena de la cadena de escalones y de nuevo se aprieta la brida 18, 21, con lo cual queda unido el escalón 1 con la cadena de escalones que desplazan el escalón 1.

El eje del escalón 13 forma, junto con el perno de cadena, un eje continuo desde una polea de cadena hasta la polea de cadena opuesta. El escalón 1 es soportado, por un lado por las poleas de cadena y, por el otro lado, por los rodillos de escalón 9, 11.

La figura 2 muestra un escalón completo 1 visto desde abajo, en el que se ha completado el esqueleto del escalón 2 con un elemento de pisada 22, un canto 23 del escalón y un elemento de contrahuella 24. El elemento de pisada 22 y/o el

elemento de contrahuella 24 también pueden comprender más de una pieza. El elemento de pisada 22 de una sola pieza o el elemento de contrahuella 24 de una sola pieza puede estar subdividido, por ejemplo, a lo largo en dirección de la marcha y/o transversalmente a la misma. El elemento de pisada 22 lo mismo que el de contrahuella 24 se fabrica en dos pasos. En el primer paso se alinea la chapa desenrollada de la bobina de chapa y se realiza un conformado previo u ondulado previo en aproximadamente un 50% por medio de un árbol estriado y a continuación se corta a medida según la huella. En un segundo paso se conforma el componente preconformado por medio de un procedimiento de embutición profunda para obtener el perfil final de nervio/ranura con nervios y ranuras. El arco BO1 del elemento de contrahuella 24 se realiza simultáneamente en el mismo proceso de embutición profunda. El elemento de pisada 22 lo mismo que el elemento de contrahuella 24 también se pueden realizar por embutición profunda en un solo paso, en el que se embuten a profundidad de 3 a 10 nervios y ranuras, a continuación se avanza la chapa para embutición profunda y de nuevo se embuten a profundidad de 3 a 10 nervios y ranuras etc. En su totalidad una chapa para embutición profunda con un espesor de, por ejemplo, 0,25 a 1,25 mm se embute a profundidad hasta 10 a 15 mm. El perfil de nervio/ranura del elemento de pisada 22 tiene cada dos nervios, del lado del soporte, un pequeño diente 25 que engrana con el perfil de nervio/ranura del elemento de contrahuella 24 del escalón adyacente. Con ello, el intersticio entre los escalones forma un saliente y un entrante.

El canto 23 del escalón, fabricado, por ejemplo, con material cerámico o fibra natural o plástico mediante el procedimiento de moldeo por inyección o con aluminio mediante el procedimiento de fundición a troquel, se coloca en el puente 7 y se atornilla, roblona, pega, remacha o inserta desde la parte inferior. Son posibles otros materiales como plástico, materiales de fibra natural, materiales de fibra plástica, GFK, CFK ó NIRO y también otros colores como el amarillo, rojo, negro, azul o mezcla de colores. El canto del escalón está configurado de modo que el elemento de pisada 22 igual que el elemento de contrahuella 24 pueden insertarse mediante presión en el canto 23 del escalón.

La figura 3 muestra una vista lateral del escalón 1 mirando hacia el segundo elemento lateral 5. El elemento de pisada 22 se une con el soporte 6 y el puente 7 sin tornillos, por ejemplo por medio del procedimiento de soldadura por puntos. El elemento de contrahuella 25 se introduce en el canto 23 del escalón y se une con la consola 8 sin tornillos, por ejemplo, por soldadura por puntos o por remachado. El arco BO1 del elemento de contrahuella 24 sigue en la zona superior a un primer radio R1 y en la zona inferior a un segundo radio R2, siendo éste menor que el primer radio R1. El arco BO1 también puede tener más de dos radios diferentes. El arco BO1 del elemento de contrahuella 24 forma una transición en la línea ÜR de un radio al otro radio. La posición de la línea ÜR queda determinada por la inclinación menor de la escalera mecánica de, por ejemplo, 27º. Con esta inclinación igual que con inclinaciones mayores de la escalera mecánica de, por ejemplo 30º ó 35º, el intersticio entre escalones SP1 es lo más pequeño posible y siempre prácticamente igual. Con los dos radios R1, R2 el intersticio entre escalones SP1 entre el elemento de pisada 22 y el elemento de contrahuella 24 del escalón adyacente, independientemente de la posición del intersticio SP1 mostrado en las figuras 6 a 9, siempre es igual de pequeño. Dependiendo de la inclinación de la escalera mecánica, el intersticio entre escalones puede ser ligeramente mayor o menor.

R1 puede tener, por ejemplo, 447,5 mm y comienza en el punto con la referencia OP1. R2 puede tener, por ejemplo, 380 mm y comienza en el punto con la referencia OP2. Estos radios son aplicables para eslabones de cadena con una longitud de 133,33 mm o para un paso de cadena de 133 mm. Con un paso de cadena de 200 mm resultan para R1, por ejemplo, 426 mm y para R2, por ejemplo, 380 mm. Con un paso de cadena de 400 mm resultan para R1, por ejemplo, 410 mm y para R2, por ejemplo, 380 mm. La posición exacta del punto de inicio OP1, OP2 ha sido medida. Los radios R1, R2 se averiguan de modo empírico mediante ensayos y construcciones. Con referencia a la figura 5 se presentan más explicaciones con respecto a esto último.

Según los deseos del cliente se pueden utilizar también para el elemento de pisada 22 y/o para el elemento de contrahuella 24, por ejemplo, NIRO (acero

inoxidable), ALU (aluminio), compuestos de fibras sintéticas/naturales, GFK, CFK, cerámica, cobre, latón, chapa de manganeso / titanio etc.

La figura 4 muestra, en vista tridimensional, el elemento de pisada 22 del escalón adyacente y el elemento de contrahuella 24 fabricado con una chapa para embutición profunda 83 en la zona del intersticio, donde la distancia entre el elemento de pisada 22 y el elemento de contrahuella 24 constituye el intersticio entre escalones SP1. Igual que el escalón 1 de la figura 2 también aquí se muestra el sector tridimensional visto desde abajo. Los dientes con la referencia 25 del elemento de pisada 22 engranan con el perfil de nervios/ranuras 80 del elemento de contrahuella 24. El perfil de nervios/ranuras 89 del elemento de contrahuella 24 se compone de nervios 82 y ranuras 81, formando cada nervio 82 visto desde abajo (en dirección de la flecha P2) un espacio hueco 84 que puede llevar un relleno para el refuerzo del elemento de contrahuella 24. Cada diente 25 penetra en una ranura 81 adyacente del elemento de contrahuella 24. Por lo tanto sobresale y retrocede el intersticio de escalones SP1 entre el elemento de pisada 22 y el elemento de contrahuella 24. La chapa para embutición profunda 61 conformada por medio del procedimiento de embutición profunda forma el perfil de nervios/ranuras 66, yendo los nervios 62 y las ranuras 63 en la dirección de la marcha. Los nervios 62 y las ranuras 63 forman el elemento de pisada 22, constituyendo los nervios 62 la superficie de pisada para el usuario del escalón 1 o de la escalera mecánica. Visto desde abajo (en dirección de la flecha P2) cada nervio 62 forma un espacio hueco 64.

La figura 5 muestra una escalera mecánica en la transición de la marcha inclinada a la marcha plana. Aquí se reduce la altura visible del escalón, visto en dirección de la marcha P3 y alcanza en la marcha plana la cota de 0 mm. El intersticio entre escalones SP1 cambia continuamente de posición con respecto al elemento de contrahuella 24 del escalón 1 y se desplaza, como se muestra con una flecha P4, desde abajo hacia arriba. El intersticio entre escalones SP1 siempre tiene prácticamente el mismo tamaño, independientemente de si la escalera mecánica forma escalones 1 visibles o si la escalera mecánica forma un plano. El intersticio entre escalones SP1 es muy estrecho, por ejemplo, de 2,8 mm con un ángulo de

inclinación de 30º o 35º. La forma de escalera o forma de plano se consigue mediante vías de rodadura 71 que guían los rodillos de escalones 9, 11 y mediante vías de rodadura 72 que guían las poleas de cadena 73. El arco de transición de las vías de rodadura 71, 72 lleva la referencia BO2 y el radio del arco de transición BO2 lleva la referencia R2 y tiene, como mínimo, 1000 mm.

Debido a la desviación de la cadena de escalón con respecto a la vía de rodadura 72 se reduce un poco el intersticio entre escalones SP1 en el arco de transición BO2, puesto que la cadena de escalón con eslabones con una longitud de, por ejemplo, 133,33 mm ó 200 mm, forma la cuerda del arco hasta el arco de transición BO2. Los radios R1, R2 del elemento de contrahuella 24 compensan esta reducción que actúa sobre el intersticio entre escalones SP1. El intersticio entre escalones SP1 más pequeño se produce debido a la geometría de los escalones y con un radio R3 pequeño del arco de transición BO2 de, por ejemplo 1000 mm a 1500 mm. La cadena de escalón tiene una clara segmentación con la rápida elevación del elemento de pisada 22 y forma la mayor o más fuerte cuerda del arco. El intersticio entre escalones SP1 depende fuertemente de la construcción del elemento de contrahuella 24 y se puede modificar lo largo del arco de transición BO2. Con el fin de conseguir un intersticio entre escalones SP1 lo más pequeño posible es necesario un aumento de la altura del elemento de contrahuella por medio de un mayor radio R1 de, por ejemplo, 447,5 mm. Los radios con otros pasos de cadena tienen el tamaño que se indica más arriba.

Las figuras 6 a 9 muestran las secciones A2 a A5 de la figura 5 con el intersticio de escalones SP1 uniforme entre el elemento de contrahuella y el elemento de pisada 22 del escalón adyacente. La figura 6 muestra el intersticio entre escalones SP1 con el escalón completamente elevado con respecto al elemento de pisada adyacente. La figura 7 muestra el intersticio entre escalones SP1 con el escalón a mitad de altura en la zona de transición. La figura 8 muestra el intersticio entre escalones SP1 con una altura mínima del escalón. La figura 9 muestra el intersticio entre escalones SP1 con altura cero del escalón en marcha plana.

Reivindicaciones

1. Escalón (1) para una escalera mecánica con un esqueleto de escalón (2) fabricado con piezas de chapa, como soporte para como mínimo, un elemento de pisada (22) y, como mínimo un elemento de contrahuella (24), presentando el elemento de contrahuella (24) un perfil de nervios/ranuras (80) fabricado con chapa (83) para embutición profunda, con nervios (82) y ranuras (81), presentando cada nervio (82), visto desde la cara inferior del elemento de contrahuella (P2), un espacio hueco (84) y extendiéndose en forma de arco el elemento de contrahuella (24), **caracterizado porque** el arco (BO1) del elemento de contrahuella (24) tiene, como mínimo, dos radios (R1, R2) diferentes, juntándose las zonas con los diferentes radios (R1, R2) engranando suavemente una con otra y estando los lados cóncavos de ambas zonas dirigidas hacia el interior del escalón.

2. Escalón según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el arco (BO1) tiene en la zona superior, es decir en la zona adyacente al elemento de pisada, un primer radio (R1) y en la zona inferior un segundo radio (R2), que es menor que el primer radio (R1).

3. Escalón según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el primer radio (R1) tiene aproximadamente 447,5 mm y el segundo radio (R2) aproximadamente 380 mm.

4. Escalón según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el primer radio (R1) tiene aproximadamente 426 mm y el segundo radio (R2) aproximadamente 380 mm.

5. Escalón según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el primer radio (R1) tiene aproximadamente 410 mm y el segundo radio (R2) aproximadamente 380 mm.

6. Escalón según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** un intersticio (SP1) que queda entre los escalones (1) tiene, como máximo, 2,8 mm.

7. Escalón según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** la chapa para embutición profunda (83) contiene aditivos de microaleación como el niobio y/o titanio y/o manganeso y porque el perfil de nervios/ranuras (80) se embute hasta entre 10 y 15 mm para un espesor de chapa de 0,25 a 1,25 mm.

8. Escalón según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el límite elástico de la chapa para embutición profunda (83) se sitúa en el campo de 380 N/mm^2 a 520 N/mm^2 y el límite de rotura de la chapa para embutición profunda en el campo de 440 N/mm^2 a 590 N/mm^2.

9. Escalón según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el límite elástico de la chapa para embutición profunda queda en el campo de 790 N/mm^2 a 1020 N/mm^2 y el límite de rotura de la chapa para embutición profunda en el campo de 900 N/mm^2 a 1100 N/mm^2.

10. Escalón según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** el espesor de la chapa para embutición profunda es de 0,4 mm.

11. Escalera mecánica con, como mínimo, un escalón según una de las reivindicaciones 1 a 10.

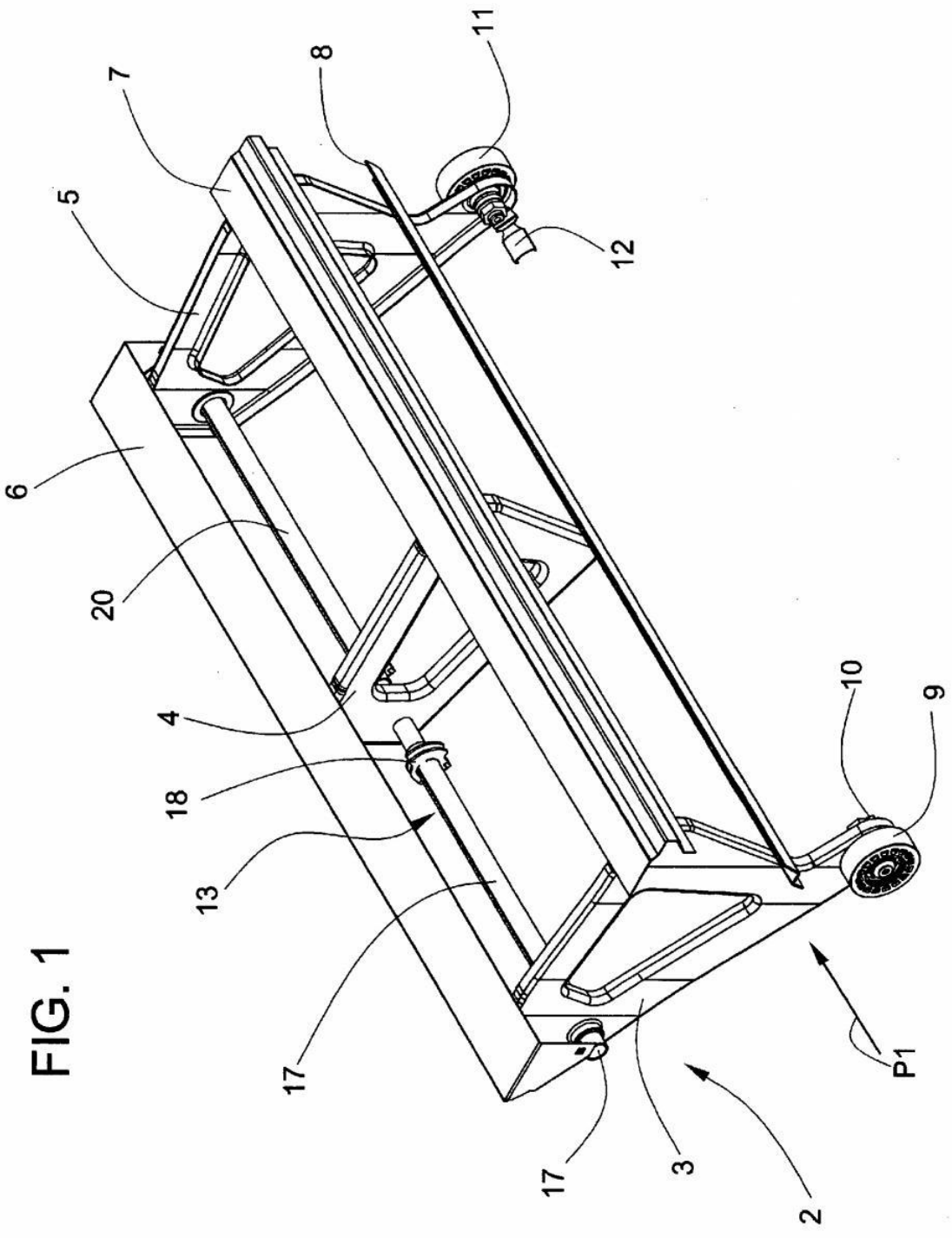
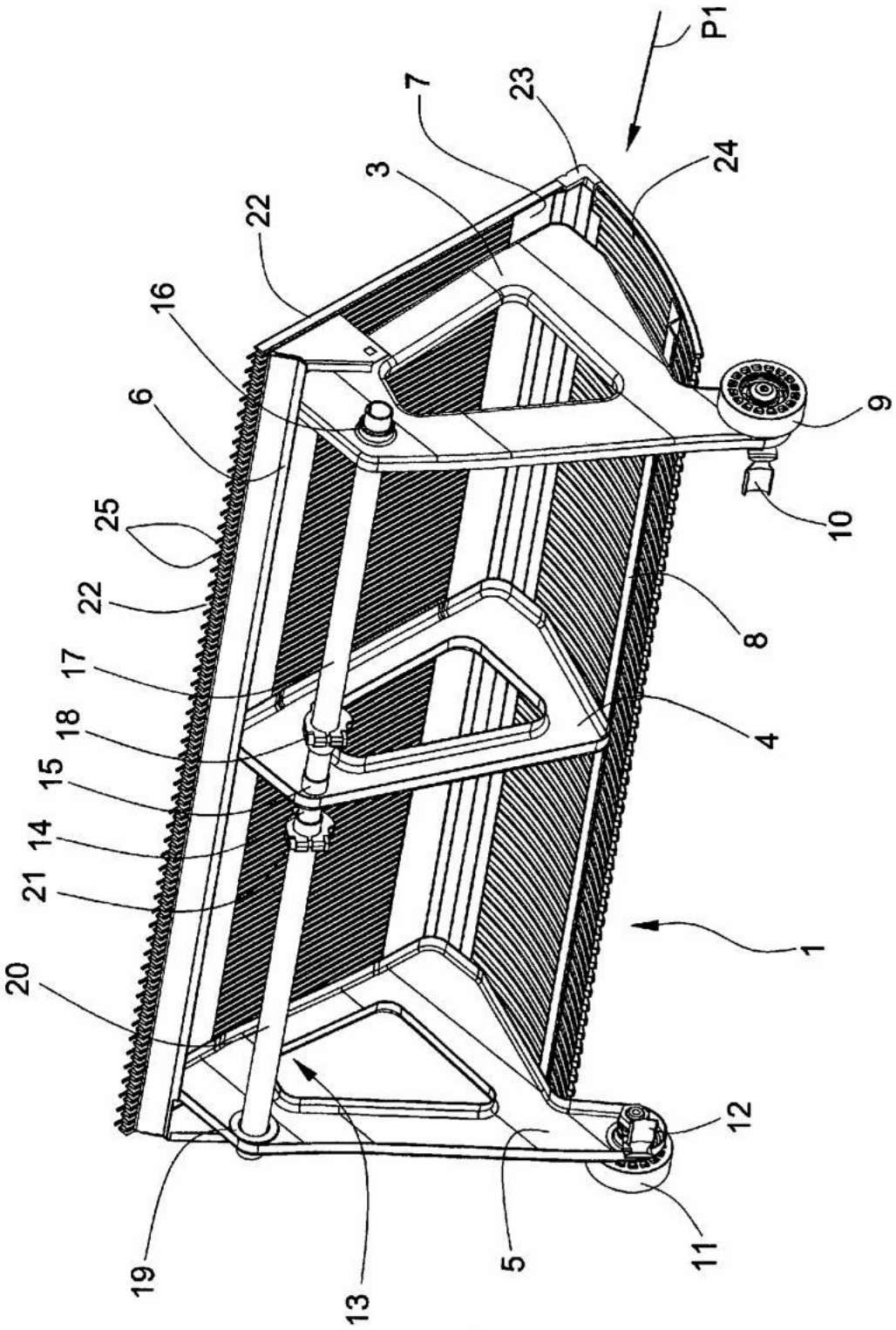


FIG. 1

FIG. 2



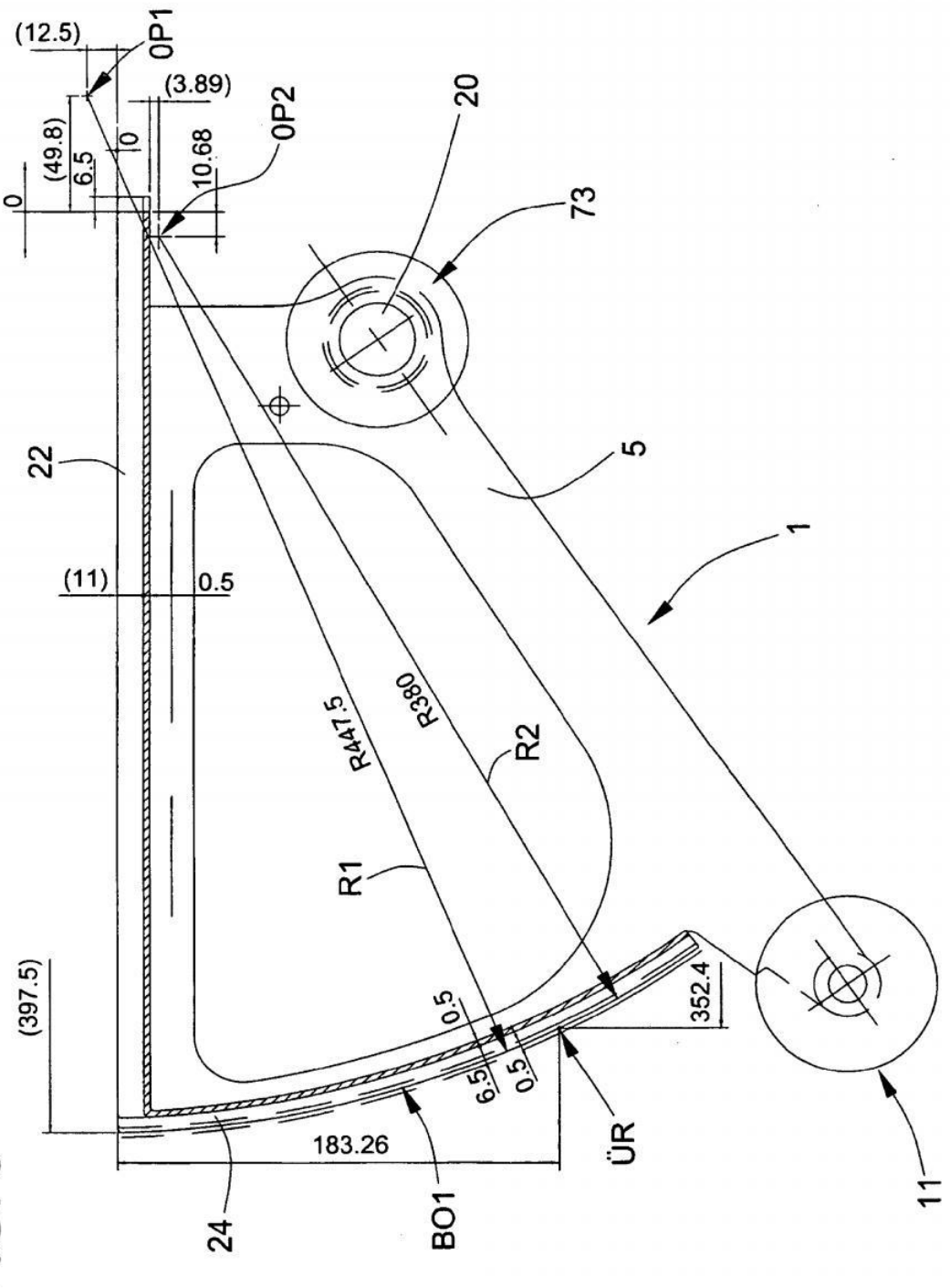


FIG. 3

Hoja sustitutoria (regla 26)

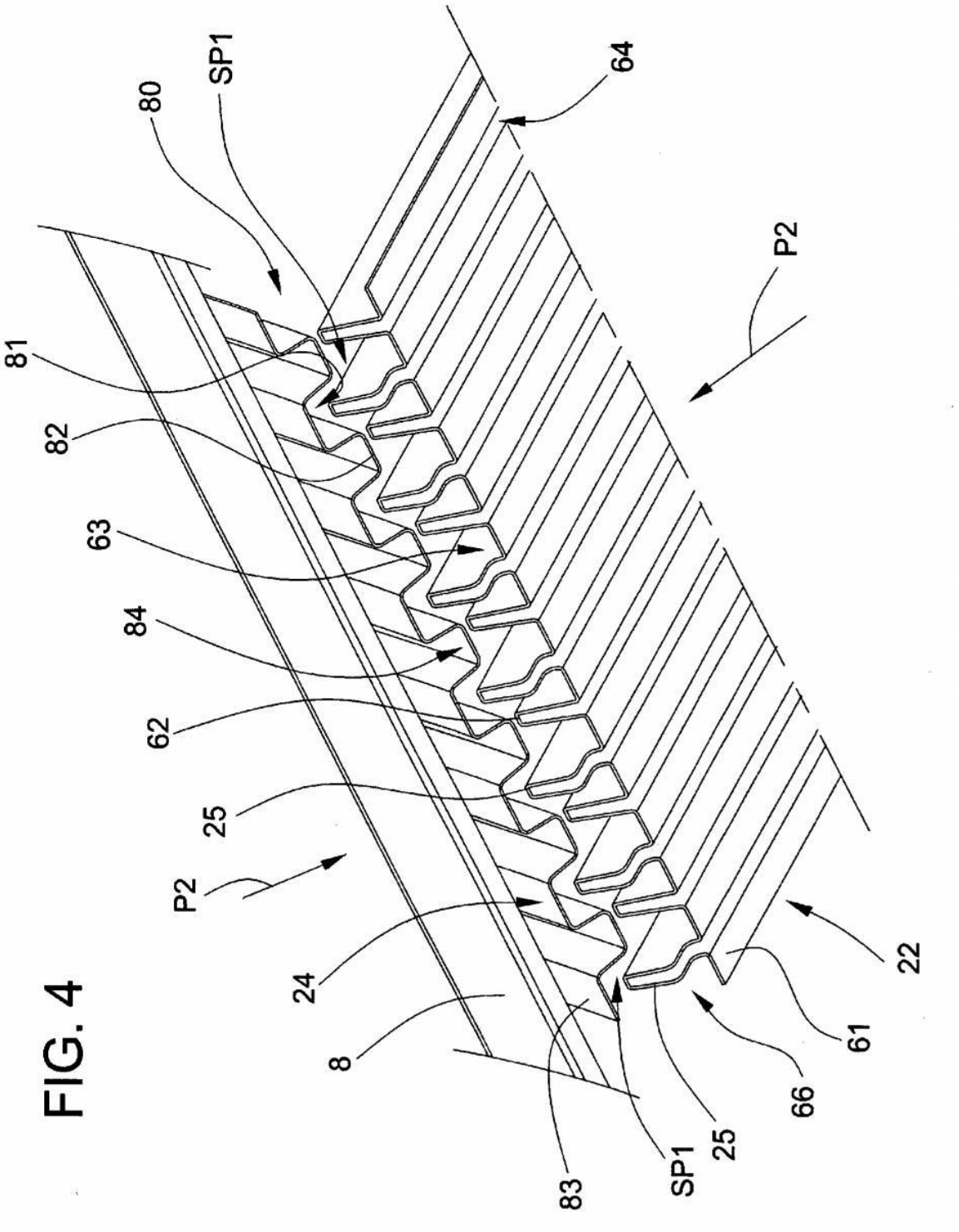


FIG. 4

FIG. 5

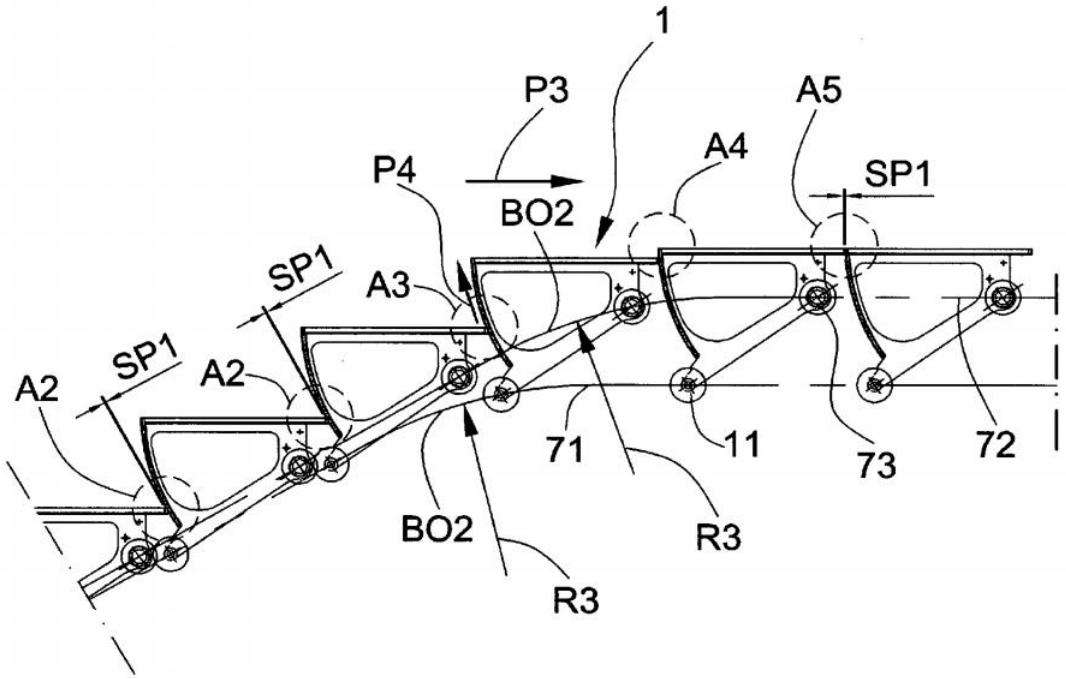

1
P3
A5
A4
P4
SP1
BO2
SP1
A3
SP1
A2
A2
71
11
73
72
BO2
R3
R3

FIG. 6

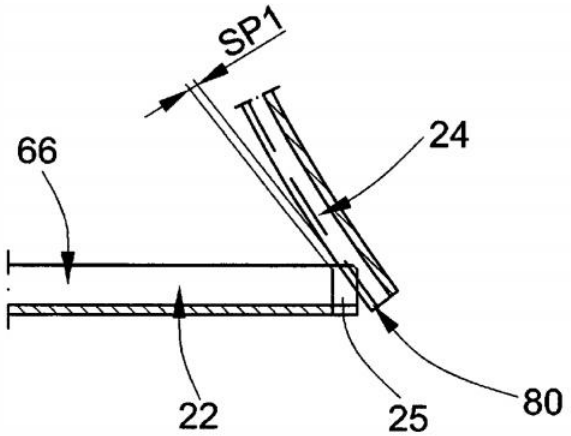

SP1
66
24
22
25
80

FIG. 7

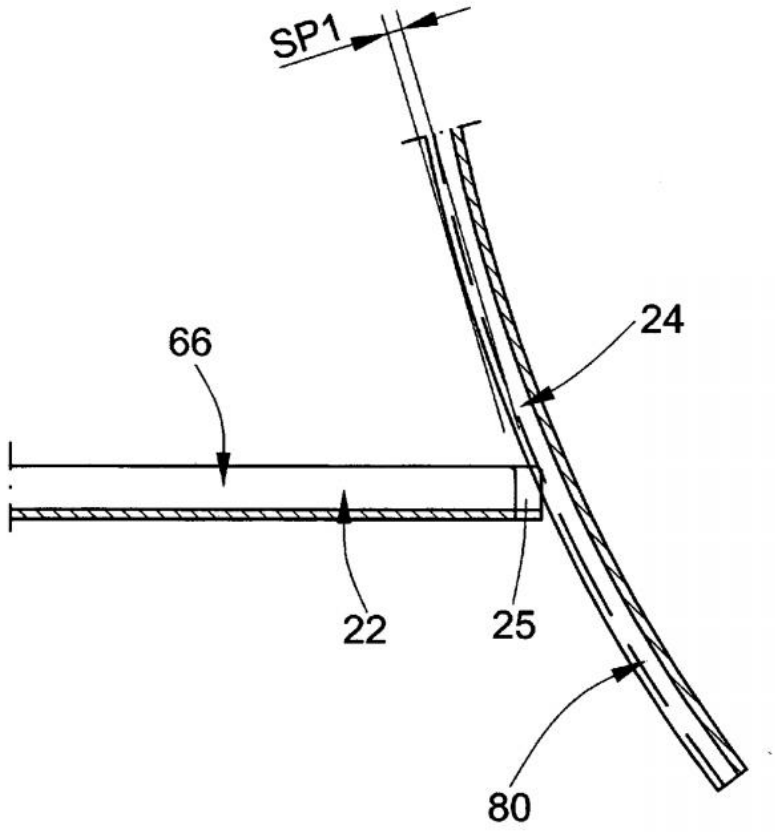


FIG. 8

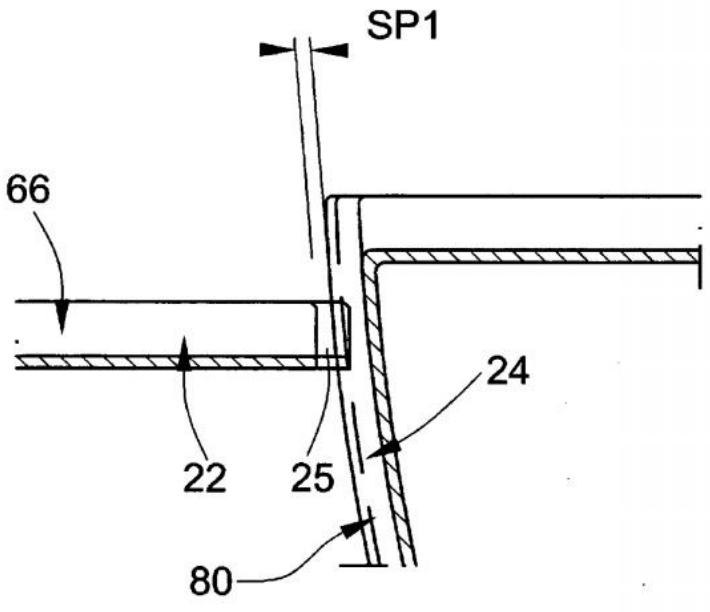
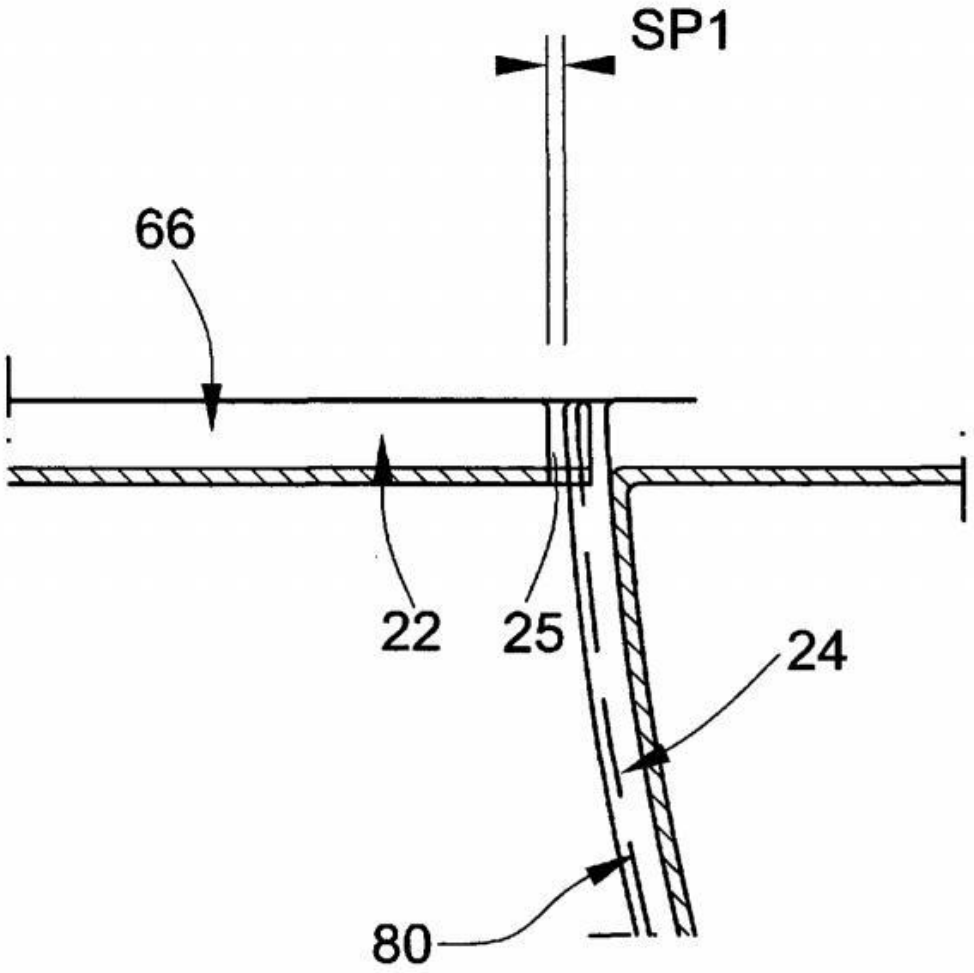



FIG. 9