

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 623**

51 Int. Cl.:

B29C 43/22 (2006.01)

B29C 70/50 (2006.01)

E06B 3/277 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.03.2015 PCT/EP2015/055693**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.09.2015 WO15140215**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2015 E 15710511 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018 EP 3119579**

54 Título: **Procedimiento para fabricar un puente aislante**

30 Prioridad:

19.03.2014 DE 102014103727

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

25.06.2018

73 Titular/es:

**ENSINGER GMBH (100.0%)
Rudolf-Diesel-Strasse 8
71154 Nufringen, DE**

72 Inventor/es:

**KÖNIGSBERGER, BERNHARD;
PAULUS, WOLFGANG;
LEIMBRINK, HARTMUT;
SCHNEIDER, MARIO;
STIEHL, LENA;
LANGE, GUIDO y
BERTELE, JOSEF**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 673 623 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para fabricar un puente aislante

5 La invención se refiere a un procedimiento para fabricar un puente aislante para perfiles compuestos, en el que el puente aislante se fabrica de un material sintético termoplástico y presenta un cuerpo de base de forma de banda y listones de conexión conformados en sus cantos longitudinales opuestos.

10 Los puentes aislantes de este tipo se utilizan en la fabricación de perfiles compuestos para la unión mecánica resistente a la cizalladura y para el aislamiento térmico de perfiles metálicos a disponer por fuera y por dentro como se utilizan particularmente para la fabricación de marcos de ventanas, marcos de puertas, elementos de fachada y similares.

15 Los puentes aislantes de este tipo se conocen en diversas formas, por ejemplo también por el documento DE 32 36 357 A1, las cuales se fabrican en la anchura correspondiente según la distancia requerida entre los perfiles metálicos del perfil compuesto.

20 Los puentes aislantes presentan convencionalmente un cuerpo de base sustancialmente plano. Más recientemente se ha propuesto utilizar puentes aislantes con un cuerpo de base estructurado para lograr una mejora de la calorifugación sin que se reduzca la resistencia estática de los perfiles compuestos (véase, por ejemplo, el documento EP 2 497 888 A2).

25 Para mejorar las propiedades de calorifugación de los perfiles compuestos así formados se ha propuesto en el documento EP 2 497 888 A2 entre otras cosas proveer al cuerpo de base de una estructura nervada que discurre transversalmente visto en dirección longitudinal del puente aislante. La mejora de la calorifugación que puede lograrse con ello resulta, por un lado, de que, debido a la estructura nervada, se incrementa la longitud del recorrido que ofrece el puente aislante para la conducción térmica de un perfil metálico a otro. Por otro lado, gracias a la estructura nervada, se mejora la rigidez del puente aislante, de modo que con propiedades mecánicas iguales, son posibles espesores de pared inferiores en el cuerpo de base del puente aislante, de modo que pueda reducirse adicionalmente la sección transversal disponible para la conducción térmica en el puente aislante.

Además, se esperan menores pérdidas por radiación térmica y por convección térmica por el uso de tales puentes aislantes.

35 En principio, este tipo de puentes aislantes puede formarse por medio de una mecanización de arranque virutas a partir de un puente aislante fabricada con un cuerpo de base sustancialmente plano o en principio puede fabricarse también en su estructura definitiva por el fundición de fundición inyectada.

40 No obstante, la mecanización de arranque de virutas no es sólo costosa en tiempo sino que exige también un uso de material más elevado. Por otro lado, el procedimiento de fundición inyectada alcanza muy rápidamente sus límites, dado que los puentes aislantes se fabrican usualmente como género en metros, por ejemplo con una longitud de 6 m. Las herramientas de fundición inyectada necesarias para ello son no sólo extremadamente caras, sino también problemáticas con respecto a un llenado suficientemente uniforme de las herramientas para las longitudes requeridas de los puentes aislantes.

45 Además, se conoce (documento WO 2007/128787 A1) un procedimiento combinado basado en fundición inyectada y extrusión, por medio del cual pueden fabricarse componentes alargados perfilados. En el procedimiento allí descrito, repercute desventajosamente el hecho de que las herramientas necesarias para una aplicación en productos descritos en esta solicitud requieren una extensión longitudinal muy grande y, por tanto, son complicadas y desproporcionadamente caras. Ciertamente, las estructuras descritas podrían fabricarse de manera teórica. No obstante, sólo con pasos de trabajo adicionales se requieren una conformación pospuesta temporalmente al proceso de llenado del molde durante el enfriamiento del producto o el mecanizado de virutas.

50 En los puentes aislantes, es importante observar una pequeña tolerancia en las dimensiones de los listones de conexión dado que estos últimos, durante la conformación en perfiles compuestos, deben introducirse en alojamientos conformados complementariamente en los perfiles metálicos. Para garantizar una unión lo mejor posible, en particular resistente a la cizalladura, de los puentes aislantes con los perfiles metálicos, las dimensiones de la sección transversal de los alojamientos se desvían de las de los listones de conexión sólo de manera insignificante. Por tanto, un procedimiento de fabricación para los puentes aislantes estructurados debe ofrecer particularmente también la seguridad de que pueden obtenerse las consignas de tolerancia para los listones de conexión.

55 El problema de la invención es proponer un procedimiento con el que puedan fabricarse económicamente los puentes aislantes conocidos con una estructura nervada del cuerpo de base.

60 Este problema se resuelve según la invención por un procedimiento como se define en la reivindicación 1.

5 El puente aislante se fabrica primero como pieza en bruto con un cuerpo de base de forma de banda sustancialmente plano y los listones de conexión conformados preferentemente ya en la geometría definitiva, por ejemplo en un procedimiento de extrusión. Los listones de conexión sobresalen de los cantos longitudinales del cuerpo de base, típicamente en una dirección paralelamente al plano del cuerpo, eventualmente en forma acodada.

10 La pieza en bruto del puente aislante se enfría primero a una temperatura que corresponde a la máxima temperatura de uso permanente o menor, entendiéndose como temperatura de uso largo máximo una temperatura según DIN 53476.

15 Esto permite una manipulación sencilla de las piezas en bruto y facilita el control del desarrollo del proceso de la presente invención, dado que, en caso de necesidad, las etapas consecutivas pueden realizarse de manera temporalmente desacoplada tras la formación de la pieza en bruto. Con esta pauta de temperatura se asegura además que la geometría de los listones de conexión pueda preservarse en la precisión original. En particular, tiene lugar un enfriamiento de las piezas en bruto de puentes aislantes de aproximadamente 50° C o menos. En este caso, es posible también un procedimiento manual durante la introducción de las piezas en bruto en el dispositivo para calentar y conformar las piezas en bruto de puentes aislantes.

20 Gracias al calentamiento deliberado del cuerpo de base de la pieza en bruto de puente aislante, su conformación posterior por medio de una herramienta y el enfriamiento posterior, se puede lograr un puente aislante del tipo citado al principio, en el que los listones de conexión presentes en los cantos longitudinales presentan todavía una exactitud suficiente en su geometría, de modo que también se observen las consignas de tolerancia sin una mecanización posterior y los puentes aislantes puedan conformarse fácilmente con los perfiles metálicos en un perfil compuesto.

25 La conformación del cuerpo de base se realiza a una temperatura que, en materiales sintéticos parcialmente cristalinos, se orienta hacia la temperatura de fusión de cristalitos. Como temperatura de fusión de cristalitos, en el contexto de la presente invención, se entiende la temperatura en la que la evolución de la curva alcanza el (primer) pico endotérmico en una medición DSC según DIN EN ISO 11357-3.

30 El cuerpo de base se calienta a una temperatura en el rango de aproximadamente 30° C por debajo de la temperatura de fusión de cristalitos o una temperatura más elevada antes de que se someta a la conformación.

35 Preferentemente, la temperatura de conformación se limita a un valor de hasta aproximadamente 50° C por encima de la temperatura de fusión de cristalitos.

40 En el uso de materiales sintéticos amorfos, el cuerpo de base se calienta a una temperatura de conformación que se sitúa en aproximadamente 30° C por encima de la temperatura de reblandecimiento (DIN EN ISO 306 VST A120) o más alta.

45 Preferentemente, la temperatura de conformación se limita aquí a un valor de hasta aproximadamente 60° C por encima de la temperatura de reblandecimiento.

50 Simultáneamente, con estas medidas para la temperatura de conformación, se puede obtener la geometría ya presente en la pieza en bruto de los listones de conexión como se describe anteriormente sin costes demasiado grandes.

55 Se conoce ciertamente por el documento DE 28 50 428 una conformación de puentes de material sintético en puentes estructurados semejantes a bandas de chapa metálica. Sin embargo, el perfil se conforma ahí en toda su anchura de modo que la necesidad existente en el presente caso de obtener la geometría de los listones de conexión no era requerida allí ni debía tenerse en cuenta. Únicamente después se logra según este estado de la técnica por descantado una sección transversal en forma de C de los puentes de material sintético.

60 Sorprendentemente, con el procedimiento según la invención, se logra, por un lado, crear una estructura suficientemente marcada del cuerpo de base de los puentes aislantes con un coste económicamente tolerable, pero simultáneamente garantizar la estabilidad dimensional de la geometría de los listones de conexión, de modo que se logra la conformación de los puentes aislantes en perfiles compuestos sin medidas adicionales, en particular también sin mecanización posterior de los listones de conexión.

65 Las piezas en bruto de puentes aislantes conformables según el procedimiento de acuerdo con la invención pueden presentar también un cuerpo de base de forma de cubeta que se carga con un material de alta porosidad después de la conformación y puede proveerse de otros elementos funcionales como se conoce, por ejemplo, por el documento DE 198 04 222 C2. Eventualmente, la forma de cubeta del cuerpo de base puede generarse conjuntamente con la conformación de los resaltes y las cavidades.

Además, se pueden producir también puentes aislantes según la invención en los que ya están introducidos en la pieza en bruto del puente aislante, en los listones de conexión, unos llamados alambres de sellado de material sintético, que se funden a una temperatura en el rango de aproximadamente 95° C a aproximadamente 100° C. Con estos alambres de sellado se puede asegurar adicionalmente la resistencia a la cizalladura del perfil de unión acabado.

Según una forma de realización preferida del procedimiento según la invención, durante la conformación, se forman a distancias regulares resaltes y cavidades alternos, visto en dirección longitudinal del cuerpo de base.

Además, preferentemente, los resaltes y cavidades se forman durante la conformación de tal manera que se extiendan sustancialmente a través de toda la anchura del cuerpo de base. Así, se puede lograr una calorifugación óptima con los puentes aislantes fabricados según la invención.

Además, los resaltes y las cavidades se orientan de preferencia sustancialmente perpendiculares a la dirección longitudinal del puente aislante. Por tanto, se logra un efecto máximo de la rigidización de los puentes aislantes con respecto a fuerzas que actúan perpendicularmente al plano del cuerpo de base. Además, se logra una estabilización contra una denominada desviación por cizalladura, de modo que, en caso de que unas fuerzas de diferente magnitud actúen sobre los dos listones de conexión en dirección longitudinal del puente aislante, se contrarreste una deformación del puente aislante.

Preferentemente, gracias a la conformación de los resaltes o cavidades, se crea una estructura en la que unas zonas de superficie a añadir a los resaltes y las cavidades se desvían del plano medio del cuerpo de base del puente aislante en aproximadamente 0,5 veces a aproximadamente 2 veces el espesor del cuerpo de base. Dentro de estos límites se logra, por un lado, un efecto claro con respecto a la mejora de la calorifugación, la mejora de la resistencia mecánica y, por tanto, la posibilidad del ahorro de material; por otro lado, el material sintético, durante la conformación, no se solicita excesivamente, de modo que quede garantizada la capacidad de carga permanente de los puentes aislantes. Además, preferentemente, la desviación asciende a aproximadamente 0,7 veces a aproximadamente 1,3 veces.

Como material sintético termoplástico para los puentes aislantes se utiliza preferentemente un material que se selecciona de entre poliamidas (PA), en particular PA 12 y PA 6.6, polipropileno (PP), copolímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), polifenileno (PPE), poliestireno sindiotáctico (sPS), cloruro de polivinilo (PVC), poliéster, en particular tereftalato de polietileno (PET) y tereftalato de polibutileno (PBT), policetonas, poliuretanos termoplásticos (TPU) y mezclas de los polímeros antes citados.

Para estos materiales sintéticos preferidos resultan aproximadamente como sigue las temperaturas de fusión de cristalitos y las temperaturas de reblandecimiento y las temperaturas máximas de uso permanente:

Material sintético	Temperatura de fusión de cristalitos [° C]	Temperatura de reblandecimiento [° C]	Temperatura de uso permanente máxima [° C]
Poliamida 6.6	aproximadamente 250	-	aproximadamente 100
Poliamida 6.6 GF25	aproximadamente 250	-	aproximadamente 100
Poliamida 12	aproximadamente 180	-	aproximadamente 100
Polipropileno	aproximadamente 160	-	aproximadamente 100
ABS	-	aproximadamente 100	aproximadamente 75
Polifenileno	-	aproximadamente 120	aproximadamente 85
Poliéster (PET)	aproximadamente 250	-	aproximadamente 100
Poliéster (PBT)	aproximadamente 220	-	aproximadamente 100
Policetonas	aproximadamente 220	-	aproximadamente 100

El material sintético puede estar presente en el puente aislante como material compacto sustancialmente libre de poros. En este caso, la porosidad o el volumen de poros es menor que aproximadamente el 3% del volumen.

Una mejora de las propiedades de calorifugación de los puentes aislantes se puede lograr en muchos casos sin que la capacidad mecánica de los puentes aislantes sea insuficiente cuando el material sintético está presente como material poroso al menos en una zona parcial del puente aislante, en particular en el cuerpo de base. Preferentemente, en este caso, el volumen de poros asciende a aproximadamente 5 hasta aproximadamente 30% en volumen, más preferiblemente a alrededor de 5 hasta aproximadamente 25% en volumen, y muy preferiblemente a alrededor de 5 hasta aproximadamente 20% en volumen.

Preferentemente, el material sintético poroso del puente aislante presenta un tamaño medio de poro de aproximadamente 5 µm a aproximadamente 150 µm, más preferiblemente de aproximadamente 20 µm hasta aproximadamente de 140 µm.

La porosidad del material sintético del puente aislante puede lograrse por el uso de un material de partida poroso o bien también puede generarse primeramente durante el calentamiento de la pieza en bruto del puente aislante a la temperatura de conformación.

5 Además, preferiblemente, el material sintético termoplástico puede contener uno o varios aditivos, en particular, seleccionados de entre fibras de vidrio, fibras minerales, fibras de material sintético, en particular fibras de aramida, fibras de carbón, bolas huecas de vidrio, medios de protección contra incendios, en particular hidróxido de magnesio, hidróxido de aluminio-, derivados de melamina, fósforo rojo, fosfatos inorgánicos u orgánicos, así como agentes hinchadores y propelentes.

10 Los materiales de relleno en forma de fibras tienen una importancia particular como aditivos. Estos pueden empotrarse de diferentes formas en los materiales sintéticos y los puentes aislantes conformadas a partir de ellos. En particular, se prefieren fibras cortas, fibras largas y fibras continuas que pueden disponerse, por un lado, distribuidas uniformemente en los puentes aislantes o al menos en el cuerpo de base o, por otro lado, como estructura fibrosa plana bidimensional, en particular en forma de fieltros, esterillas fibrosas, napas y tejidos. Además, los materiales de relleno en forma de fibras pueden integrarse también en forma de mechas y cordones fibrosos en los perfiles aislantes.

15 De manera especialmente preferida, los materiales de relleno en forma de fibra se incorporan en el material sintético con una dirección preferente por ejemplo paralela y/o perpendicularmente a la dirección longitudinal del puente aislante.

20 Los materiales de relleno en forma de fibras se pueden utilizar no solo en materiales sintéticos compactos no porosos, sino también en los materiales porosos anteriormente descritos, pudiendo materializarse entonces también mayores volúmenes de poro en puentes aislantes, que están concebidas para la absorción de fuerzas mayores.

25 Además, en el procedimiento según la invención, se forma preferiblemente un puente aislante cuyo material sintético termoplástico comprende también un denominado modificador de resiliencia usual en el mercado.

30 Preferentemente, en el procedimiento según la invención, los listones de conexión se protegen por separado contra la entrada de calor durante el calentamiento del cuerpo de base, manteniéndose además los listones de conexión preferiblemente a una temperatura que corresponde a la temperatura de estabilidad térmica de forma (medida según DIN EN ISO 75 con una carga de 1,8 MPa) del material sintético o menor. Preferentemente, la temperatura que alcanzan los listones de conexión durante el calentamiento para la conformación, se limita a la temperatura de uso permanente máxima declarada para el material sintético.

35 El calentamiento del cuerpo de base puede realizarse por medio de radiación, convección, ultrasonidos o bien por calor de contacto, debiendo alcanzarse una temperatura en el rango de aproximadamente 30° C por debajo de la temperatura de fusión de cristalitos hasta aproximadamente 50° C por encima de la temperatura de fusión de cristalitos. Preferentemente, en el calentamiento del cuerpo de base antes de la conformación, se logra una temperatura en el rango de aproximadamente $\pm 25^{\circ}$ C alrededor de la temperatura de fusión de cristalitos.

40 Por ejemplo, en una poliamida 6.6 con un contenido de fibra de vidrio de 25% en peso con una temperatura de fusión de cristalitos de aproximadamente 250° C, una temperatura de conformación preferida del cuerpo de base asciende aproximadamente a 220° C o más.

45 En materiales ABS con una temperatura de reblandecimiento de aproximadamente 100° C, se selecciona como temperatura de conformación una temperatura de aproximadamente 130° C o más, en particular, la temperatura se selecciona en el rango de 130° C a aproximadamente 160° C.

50 Para el calentamiento de la pieza en bruto de puente aislante, están disponibles como técnicas adecuadas, en particular, radiación, convección, ultrasonidos o calor de contacto.

55 Si el calentamiento se realiza por medio de radiación, en particular radiación IR, puede ser suficiente ya apantallar el radiador, de modo que ninguna radiación incida directamente en los listones de conexión para conservar su geometría con una precisión suficiente.

60 La distancia de los radiadores al puente aislante deberá ser suficientemente grande o deberán tomarse otras precauciones para que no pueda desarrollarse ninguna acumulación de calor en el dispositivo de calentamiento. En el calentamiento por medio de radiación es ventajoso que no solo se caliente la superficie sino el propio interior del cuerpo de base debido a la profundidad de penetración de la radiación. Por tanto, se minimiza el consumo de tiempo para un calentamiento uniforme del cuerpo de base a través de toda su sección transversal.

65 Otra posibilidad de proteger los listones de conexión frente a una entrada de energía consiste en alojarlos en una guía que ciertamente deja sustancialmente libre en esencia el cuerpo de base; por otro lado solapa los listones de

conexión de la manera más completa posible. Eventualmente, las guías pueden enfriarse, de modo que pueda lograrse una delimitación todavía mejor de la entrada de energía con respecto al cuerpo de base.

5 En un calentamiento por medio de convectores, el calentamiento del cuerpo de base sucede de manera relativamente lenta y muy suave. En esta variante, es menos favorable el mayor coste de tiempo.

10 Una entrada de energía por medio de calentamiento de contacto es posible también según la invención, regulándose aquí un mayor gradiente de temperatura visto al principio a través de la sección transversal del cuerpo de base. El tiempo necesario del calentamiento de contacto está entre el tiempo necesario del calentamiento de radiación y el del calentamiento por medio de convección.

15 Además, se prefiere realizar la entrada de energía durante el calentamiento del cuerpo de base en dos lados opuestos del cuerpo de base, de modo que resulte un calentamiento más rápido y más uniforme del cuerpo de base antes del procedimiento de conformación.

20 Además, el calentamiento de la estructura de base puede realizarse en dos o más pasos, con lo que se hace posible una observación especialmente buena de las consignas de temperatura. En particular, es recomendable que, en caso de un calentamiento de dos o varios pasos, se elija la entrada de energía en el material sintético en el primer paso de manera que sea superior a la del paso o los pasos posteriores. En particular, puede predeterminarse para el primer paso un periodo más corto que para el segundo paso.

25 Preferentemente, la herramienta utilizada para la conformación del cuerpo de base se atempera, manteniéndose la temperatura de la herramienta en particular a una temperatura que asciende aproximadamente a 120° C o menos, más preferiblemente aproximadamente a 100° C o menos, muy preferiblemente, aproximadamente a 90° C o menos.

Además, la herramienta se mantiene preferentemente constante a una temperatura en el rango de aproximadamente 50° C hasta aproximadamente 120° C, preferentemente se mantiene en el rango de aproximadamente 50° C hasta aproximadamente 80° C.

30 Por ejemplo, en el procesamiento de poliamida 6.6 con un contenido de fibra de vidrio de 25% en peso es adecuada una temperatura de herramienta de aproximadamente 50° C a aproximadamente 80° C.

35 La propia conformación puede realizarse particularmente como procedimiento de embutición profunda o como conformación por aire comprimido.

Para la conformación, se utiliza preferentemente una herramienta de estampación, en particular en forma de un troquel de estampación, una rueda de estampación o una herramienta de estampación de varios elementos, en particular en forma de cadena.

40 La conformación puede realizarse en este caso intermitentemente o bien continuamente, pudiendo materializarse también, en caso de que se utiliza un troquel de estampación, un proceso continuo, en particular mediante un acompañamiento del troquel de estampación durante el recorrido del puente aislante por el dispositivo de conformación.

45 Además se prefiere someter a la pieza en bruto de puente aislante primero a un secado, antes que se realice el calentamiento a la temperatura de conformación y la conformación. Junto a una conformación de la pieza en bruto de puente aislante directamente en el puente aislante estructurado deseado en una etapa, puede realizarse una conformación de la pieza en bruto en el puente aislante estructurado en varias etapas una detrás de otra.

50 Alternativamente, según el procedimiento de acuerdo con la invención, las piezas en bruto de puentes aislantes pueden someterse a la conformación en la segunda etapa a partir del proceso de fabricación (por ejemplo por extrusión) directamente con un contenido de calor residual, con lo que se logra un balance de energía más favorable del procedimiento de fabricación según la invención.

55 Además, se conforman preferentemente según el procedimiento de acuerdo con la invención varios puentes aislantes uno junto a otro en un dispositivo de conformación, de modo que pueda lograrse, ahorrando espacio, un rendimiento considerablemente mayor en la fabricación de los puentes aislantes controlados.

60 Estas y otras ventajas de la presente invención se describen todavía con más detalle a continuación con ayuda de los dibujos y de los ejemplos de realización.

Muestran en detalle:

65 La figura 1A, una representación en perspectiva de un puente aislante fabricado según la invención;
la figura 1B, una vista en corte a lo largo de la línea IB-IB a través del puente aislante de la figura 1A;

la figura 2, una representación esquemática de las etapas de una forma de realización preferida del procedimiento según la invención;
 la figura 3, un primer dispositivo de estampación para realizar el procedimiento según la invención en representación esquemática;
 5 la figura 4, una vista parcial del dispositivo de estampación de la figura 3;
 la figura 5, un segundo dispositivo de estampación para realizar el procedimiento según la invención;
 la figura 6, un tercer dispositivo de estampación para realizar el procedimiento según la invención;
 la figura 7, un cuarto dispositivo de estampación para realizar el procedimiento según la invención;
 la figura 8A, una herramienta de estampación para utilizar en el dispositivo de estampación de la figura 7;
 10 la figura 8B, una herramienta de estampación alternativa para utilizar en el dispositivo de estampación de la figura 7; y
 la figura 8C, otra variante de la herramienta de estampación de la figura 8B.

15 Las figuras 1A y 1B muestran un puente aislante 10 con un cuerpo de base 12 de forma de banda y unos listones de conexión 14, 16 conformados en sus cantos longitudinales opuestos, con los cuales el puente aislante puede introducirse en alojamientos correspondientes de perfiles metálicos y puede sujetarse en un ajuste de fricción, fuerza o forma. En los listones de conexión, como se muestra, están formados opcionalmente unos rebajos frontales 18, 20 en los que pueden insertarse los denominados alambres de sellado 22, 24 de material sintético.

20 Los alojamientos correspondientes de los perfiles metálicos (no mostrados) están adaptados a los cortes transversales de los listones de conexión 14, 16 que presentan una forma trapezoidal en el presente ejemplo, de modo que en una denominada etapa de enrollamiento sólo sea necesaria una deformación insignificante de los alojamientos de las partes metálicas para producir una unión suficientemente resistente a la cizalladura entre el puente aislante y el respectivo perfil metálico. La resistencia a la cizalladura del conjunto puede asegurarse
 25 adicionalmente por medio de una activación de los alambres de sellado 22, 24.

30 Por consiguiente, es de importancia sobresaliente que los listones de conexión 14, 16 presenten una geometría definida con tolerancias sólo reducidas. Esto es válido particularmente para la conformación de puentes aislantes en elementos de ventanas, puertas o fachada mayores en los que deben instalarse secciones de los puentes aislantes y de los perfiles metálicos correspondientes en una longitud de 1 a 2 m o más.

35 El puente aislante 10 está representado en la parte izquierda de las figuras 1A y 1B como pieza en bruto. En la parte adyacente a la derecha, las representaciones muestran el cuerpo de base 12 de forma de banda con la estructura conformada según el procedimiento de acuerdo con la invención, que se describe todavía con más detalle a continuación con resaltes 26 y cavidades 28 alternos. Debido a la estructura del cuerpo de base 12 de forma de banda con resaltes 26 y cavidades 28 se puede reducir el grosor de pared del cuerpo de base 12 de forma de banda con respecto a puentes aislantes convencionales, dado que, gracias a la formación de los resaltes 26 y las cavidades 28, se logra en total una mejora adicional de las propiedades mecánicas del puente aislante 10. Esto conduce no sólo a un ahorro de material en la fabricación de los puentes aislantes 10, sino también a una elevación
 40 de la resistencia al paso de calor y, por tanto, a una mejora de la calorifugación de los perfiles compuestos obtenidos con el puente aislante 10 fabricado según la invención.

45 En la figura 1A están representadas esquemáticamente en las representaciones ampliadas X1 a X5 diferentes estructuras en el interior del cuerpo de base 12.

50 En las representaciones X1 a X4 están representados diferentes ejemplos de la disposición de fibras de refuerzo en material sintético del cuerpo de base 12. En la representación X5 está mostrada esquemáticamente una estructura porosa.

La representación X1 muestra un material sintético reforzado con fibra en el que la orientación de las fibras se ha realizado paralela y perpendicularmente a la dirección longitudinal del puente aislante 10. Las fibras de refuerzo pueden empotrarse, por ejemplo, como tejido en el material sintético.

55 La representación X2 muestra un material sintético reforzado con fibra en el que la orientación de las fibras se realiza en dos direcciones que discurren perpendicularmente una a otra, que presentan respectivamente un ángulo de aproximadamente 45° con respecto a la dirección longitudinal del puente aislante 10. Asimismo, las fibras de refuerzo pueden estar incorporadas aquí como tejido en el material sintético.

60 La representación X3 muestra fibras de refuerzo en el material sintético que discurren paralelamente a la dirección longitudinal del puente aislante 10, pudiendo utilizar aquí fibras individuales, en particular fibras largas o bien cordones de fibra.

65 La representación X4 muestra fibras de refuerzo que están empotradas en forma de una napa enmarañada en el material sintético del cuerpo de base.

La representación X5 muestra una estructura porosa en el interior del cuerpo de base.

La presencia de las fibras de refuerzo en el caso de las representaciones X1 a X4 no es visible necesariamente en la superficie del cuerpo de base. La disposición de las fibras de refuerzo se puede limitar en muchos casos a la zona interior de los puentes aislantes 10.

5 Es aplicable también una observación correspondiente a la estructura porosa mostrada en la representación X5 que se puede limitar a una zona nuclear del cuerpo de base 12 o del puente aislante 10. Alternativamente, la estructura porosa puede extenderse también hasta la superficie del puente aislante 10.

10 Con ayuda de la figura 2 se describe primeramente una primera variante del procedimiento según la invención para fabricar un puente aislante 10, en la que en una primera etapa de procedimiento 30 se realiza una extrusión de un puente aislante con un cuerpo de base 12 de forma de banda sustancialmente plano, en cuyos cantos longitudinales están conformados ya completamente y en su geometría definitiva los listones de conexión 14, 16, denominados a continuación también pieza en bruto.

15 Seguidamente, las piezas en bruto de puentes aislantes así obtenidas se enfrían a una temperatura correspondiente a la máxima temperatura de uso permanente o menor, en particular a aproximadamente 50° C o menos, se colocan y, eventualmente, se secan previamente (etapa 32). Según el procedimiento de acuerdo con la invención, las piezas en bruto colocadas y, eventualmente, secadas previamente en la etapa opcional 32 se suministran a un sistema de calentamiento en la etapa 34, calentándose deliberadamente el material sintético del cuerpo de base 12 a una temperatura de conformación y, en una etapa posterior 36, se realiza entonces la conformación del cuerpo de base 20 12 para lograr los resaltes 26 y las cavidades 28. Los listones de conexión 14, 16 se apantallan en este caso, de modo que no se realice ninguna entrada de energía excesiva y estos permanezcan sin molestias en su estabilidad dimensional.

25 La temperatura de conformación en materiales sintéticos (parcialmente) cristalinos está aproximadamente 30° C por debajo de la temperatura de fusión de cristalitos o mayor, en particular en un rango de aproximadamente $\pm 25^{\circ}$ C alrededor de la temperatura de fusión de cristalitos; en materiales sintéticos amorfos está aproximadamente 30° C por encima de la temperatura de reblandecimiento o mayor.

30 Los listones de conexión 14, 16 se mantienen en este caso preferentemente a una temperatura correspondiente a la máxima temperatura de uso permanente del material sintético o menor.

35 Tras la conformación se enfrían en total los puentes aislantes en la etapa 38 a una temperatura correspondiente a la máxima temperatura de uso permanente o menor, en particular a aproximadamente 50° C o menor.

En una etapa opcional, los perfiles pueden ser provistos de una marca, atados y procesados adicionalmente y/o empaquetados como de costumbre. En la etapa 40 se almacenan los puentes aislantes terminados 10 hasta su expedición.

40 La sucesión de etapas 34, 36, con la que se realiza la conformación del cuerpo de base 12 del puente aislante 10, según una variante, puede contener un calentamiento en dos pasos de los cuerpos de base 12 de los puentes aislantes 10, calentándose el cuerpo de base 12 en una etapa 34a primero con una potencia de calentamiento elevada y calentándose en una etapa posterior 34b con una potencia menor a la temperatura final prevista para la 45 etapa de conformación 36 por estampación.

Preferentemente, en la etapa 36, se atempera también la herramienta de estampación utilizada, pero a una temperatura que es menor que la temperatura de calentamiento, que alcanza el cuerpo de base 12 en la etapa 34 o en las etapas 34a y 34b.

50 Preferentemente, en el procedimiento según la invención, se prevé que el puente aislante 10 se detenga un tiempo suficiente en la herramienta de estampación en la etapa 36, de modo que se realice un enfriamiento del puente aislante 10 o su cuerpo de base 12 en la herramienta y a continuación el puente aislante 10 se enfríe con su cuerpo de base 12 a una temperatura en la que puede realizarse la manipulación adicional, por ejemplo la marcación, 55 rotulado, atado, empaquetado, etc. sin riesgo de una deformación del puente aislante 10.

Según la estampación de los resaltes 26 y las cavidades 28 puede preverse también que la conformación del cuerpo de base 12 del puente aislante 10 se realice en dos o más pasos. La sucesión de etapas 34, 36 se repite entonces en tales casos dos o varias veces, siendo posible también aquí la variante con un calentamiento en dos o más pasos 60 34a, 34b.

Durante el calentamiento del cuerpo de base 12 a la temperatura de conformación predeterminada, se apantallan los listones de conexión 14, 16 del puente aislante 10, como ya se ha mencionado, de modo que puedan calentarse en todo caso de manera insignificante y, en particular, se evite una deformación de los mismos. Se presta 65 especialmente atención al hecho de que no se alcance la temperatura de fusión de los materiales del alambre de sellado, en caso de que los listones de conexión 14, 16 estén equipados con tales alambres de sellado 22, 24.

Esta previsión hace posible particularmente utilizar en los listones de conexión 14, 16 los denominados alambres de sellado 22, 24 cuya temperatura de activación o punto de fusión está frecuentemente en el rango de temperatura de aproximadamente 95° C a 100° C.

5 Una primera forma de realización de un dispositivo de estampación 60 está representada esquemáticamente en las figuras 3 y 4.

10 El dispositivo de estampación 60 presenta una estación de calentamiento 62 con radiadores de infrarrojos 64, 66 que están dispuestos por encima y por debajo de un plano del dispositivo de estampación 60 en el que se introducen y se mantienen las piezas en bruto 10 de puentes aislantes.

15 A ambos lados del radiador de infrarrojos 64, 66 están dispuestas respectivamente unas pantallas 68, 70 o 72, 74 que limitan la entrada de energía a la zona del cuerpo de base 12 de la pieza en bruto 10.

20 La pieza en bruto 10 de puente aislante se coloca primero en un sujetador 80, alojándose los listones de conexión 14, 16 en hendiduras de guía 82. El sujetador 80 se puede desplazar a lo largo de una guía 84 desde la posición de calentamiento, en la que está dispuesta la pieza en bruto 10 entre los radiadores 64, 66, hasta una posición de conformación, en la que está dispuesta la pieza en bruto 10 entre las matrices de estampación 86, 88 de una herramienta de estampación 90.

25 El calentamiento del cuerpo de base 12 a la temperatura de conformación se realiza eventualmente en dos o más pasos. Se han logrado resultados muy buenos cuando, en una primera etapa, los radiadores se han hecho funcionar durante aproximadamente 5 s con potencia sustancialmente completa y, posteriormente, en una segunda etapa, durante aproximadamente 40 s con potencia algo menor que la mitad. En este caso, se ha logrado un calentamiento óptimo de parte a parte de la pieza en bruto en la zona de la parte de base.

30 Cuando la zona del cuerpo de base 12 se calienta a la temperatura de conformación, se traslada lateralmente la pieza en bruto 10, por desplazamiento del sujetador 80, hacia la herramienta de estampación 90, cuyas matrices de estampación 86, 88 están dispuestas en una posición de reposo precalentadas a una temperatura predeterminada situada por debajo de la temperatura de conformación. Seguidamente, las matrices de estampación 86, 88 se desplazan hidráulica o neumáticamente desde arriba y desde abajo a una posición de trabajo en la que el cuerpo de base 12 es capturado y conformado por las matrices de estampación 86, 88. El tiempo de sujeción del cuerpo de base entre las matrices de estampación es relativamente poco crítico y puede ascender, por ejemplo, a aproximadamente 20 s con una fuerza de estampación de aproximadamente 30 kN en una herramienta de estampación que genera una estampación de 22 mm de anchura y 120 mm de longitud.

35 Los listones de conexión 14, 16 se protegen por el sujetador 80 frente a una entrada de calor excesiva y se protegen en las hendiduras de guía 82 preferentemente también de forma mecánica.

40 La pieza en bruto 10 permanece entre las matrices de estampación 86, 88 comprimidas hasta que la temperatura del cuerpo de base 12 se ha enfriado a una temperatura, en particular por debajo de la temperatura de estabilidad térmica de forma o, preferentemente, a la máxima temperatura de uso o por debajo de ésta, de modo que sea posible un manejo seguro del puente aislante 10 formado ahora fabricado.

45 La figura 4 muestra la situación en la que la pieza en bruto 10 está sujeta y es conformada entre las matrices de estampación 86, 88 de la herramienta de estampación 90 en la zona del cuerpo de base 12.

50 En caso de una pieza en bruto 10 de puente aislante fabricada de un material GF25 de poliamida 6.6 reforzada con fibras (poliamida 6.6 con un contenido de fibra de vidrio del 25% en peso) con una temperatura de fusión de cristalitos de aproximadamente 250° C, la temperatura de conformación preferida está en el rango de aproximadamente 240° C hasta aproximadamente 250° C. La temperatura de estabilidad térmica de forma en este material asciende aproximadamente a 230° C y la máxima temperatura de uso permanente recomendada aproximadamente a 110° C. Las matrices de estampación se calientan en una conformación concebida de un paso preferentemente a alrededor de 50° C hasta alrededor de 80° C.

55 En la figura 5, se muestra esquemáticamente un segundo dispositivo de estampación 100 para realizar el procedimiento según la invención en una variante preferida.

60 El dispositivo de estampación 100 comprende un dispositivo de suministro de perfil 102 con el que se suministran automáticamente por separado a partir de un almacén (no mostrado) al dispositivo de estampación 100 las piezas en bruto 10 de puentes aislantes. Alternativamente, el suministro puede realizarse también manualmente.

65 La pieza en bruto 10 es recibida primero por un sujetador 103 que introduce también la pieza en bruto 10 en el dispositivo de estampación 100 durante el avance adicional. En la vista de la figura 5 se muestra el lado frontal del listón de conexión 14 (sin rebajo para un alambre de sellado).

El dispositivo de estampación 100 presenta un dispositivo de avance 104 que está configurado en el presente ejemplo de realización como un avance de pinza. El avance de la pieza en bruto 10 de puente aislante que puede lograrse con el dispositivo de avance 104 puede ajustarse preferiblemente, por ejemplo, en la zona de hasta 600 mm. El ajuste del recorrido de avance se realiza considerando la longitud de la herramienta de estampación en la dirección de avance que depende de nuevo de la fuerza de estampación máxima disponible, la anchura del puente aislante a conformar, la ductilidad del material sintético a conformar a una temperatura de conformación predeterminada, etc. Eventualmente, secciones del puente aislante conectadas una a otra con un cierto solapamiento se someten a la etapa de conformación, ascendiendo el solapamiento aproximadamente al 10% de la longitud de la herramienta de estampación en dirección de avance o menor.

Al final del recorrido de avance del dispositivo de avance 104 está previsto un sujetador adicional 105 que sirve también para guiar la pieza en bruto 10 en el dispositivo de estampación 100.

Con el avance de pinza 104 se conduce el puente aislante individual, que puede presentar, por ejemplo, una longitud de 6000 mm, para lograr una posición definida a lo largo de la longitud del dispositivo de estampación 100 contra un tope de perfil 106, que bloquea intermitentemente, tras la introducción de una pieza en bruto 10 en el dispositivo de estampación 100, el movimiento de avance del dispositivo de avance 104 a lo largo del recorrido de transporte de las piezas en bruto 10.

Al tope de perfil 106 está conectado un dispositivo de calentamiento 108, en el que la pieza en bruto 10 de puente aislante en la zona de su cuerpo de base 12 se calienta a la temperatura de conformación predeterminada, por ejemplo por medio de radiadores IR, sobre una longitud de, por ejemplo, 500 mm. El dispositivo de calentamiento 108 está equipado, preferentemente, como se muestra en la figura 5, con un elemento de calentamiento 110 por encima y con un elemento de calentamiento 112 por debajo del plano de transporte de las piezas en bruto 10, por lo que puede realizarse un calentamiento rápido de la sección de la pieza en bruto 10 introducida en el dispositivo de calentamiento 108.

La potencia de los radiadores se puede modificar por cada ciclo de calentamiento. En un primer intervalo de tiempo de una cadencia de calentamiento, estos pueden hacerse funcionar con una elevada potencia, mientras que en un segundo intervalo de tiempo posterior puede suministrarse una potencia menor dado que aquí, sustancialmente, puede lograrse todavía un equilibrio de temperatura sólo dentro de la pieza en bruto calentada. Esto puede materializarse, por ejemplo, con una forma de funcionamiento cadenciada de los radiadores IR, pudiendo seleccionarse un ritmo de cadencia más elevado para lograr una mayor entrada de energía y un ritmo de cadencia menor en la segunda fase.

Si en la sección calentada de la pieza en bruto 10 se alcanza la temperatura de conformación, la pieza en bruto 10 se desplaza en una cadencia adicional en la longitud de la sección calentada, por ejemplo 500 mm, en dirección longitudinal del dispositivo de estampación 100, de modo que la sección preparada para la conformación está posicionada en la zona de la herramienta de estampación 120 en forma de dos matrices de estampación 122, 124 que están dispuestas primeramente en una posición de reposo encima o debajo del plano de transporte de la pieza en bruto. Las matrices de estampación 122, 124 se precalientan preferentemente a una temperatura que está por debajo de la temperatura de conformación. Tan pronto como la sección a conformar de la pieza en bruto esté posicionada correctamente, las matrices de estampación 122, 124 se transfieren, por ejemplo hidráulicamente, desde su posición de reposo hasta la posición activa o de trabajo.

Dado que el calentamiento que tiene lugar paralelamente a ello de la sección posterior de la pieza en bruto 10 lleva más tiempo que el procedimiento de conformación propiamente dicho, la sección conformada en matrices de estampación cerradas 122, 124 puede permanecer entre las matrices de estampación, con lo que se hace posible un enfriamiento controlado de la sección de puente aislante recién conformada a continuación de la conformación, antes de que, en una cadencia posterior, la sección conformada sea expulsada de la herramienta de estampación 120 en dirección longitudinal del dispositivo de estampación 100. Asimismo, para este enfriamiento controlado sirve la medida del atemperado de las matrices de estampación 122, 124 a una temperatura por debajo de la temperatura de conformación.

A la salida de la herramienta de estampación 120 está dispuesto de nuevo un sujetador 125 que facilita un guiado al puente aislante 10.

Tan pronto como una sección conformada del alma aislante 10 es transportada hacia fuera de la herramienta de estampación 120 bajo guiado por el sujetador 125, esta sección es capturada por un dispositivo de avance adicional 140 que puede estar configurado también como avance de pinza, y es guiada a lo largo de la dirección longitudinal del dispositivo de estampación 100. A continuación del dispositivo de avance 140 está previsto nuevamente un sujetador 142 que guía el alma aislante 10.

ES 2 673 623 T3

El puente aislante 10 deja finalmente el dispositivo de estampación 100 a través de la salida 150, que puede contener un almacén que trabaja automáticamente. Alternativamente, los puentes aislantes 10 pueden retirarse también manualmente del dispositivo de estampación 100 en la salida 150.

5 El dispositivo de estampación se puede materializar, por ejemplo, con una longitud de máquina de aproximadamente 2500 a 3000 mm.

10 La figura 6 muestra un dispositivo de estampación alternativo 200 en el que, a diferencia del dispositivo de estampación 100, se realiza un calentamiento en dos pasos de las piezas en bruto 10 y una conformación de las secciones calentadas de las piezas en bruto 10 en dos pasos.

La pieza en bruto 10 se muestra en una vista en planta en el lado frontal del listón de conexión 14 (sin rebajo para un alambre de sellado).

15 Asimismo, cuando en esta forma de realización tanto el calentamiento de las secciones a conformar de la pieza en bruto como la propia conformación se realizan respectivamente en dos pasos, pero el diseño de un dispositivo de estampación para realizar el procedimiento según la invención es independiente con respecto al calentamiento y la conformación, respectivamente. Un calentamiento en dos o varios pasos no requiere necesariamente una conformación de dos o varios pasos, y viceversa.

20 El dispositivo de estampación 200 puede estar equipado además con un dispositivo de suministro de perfiles 202 con el que se suministran individualmente y de forma automática al dispositivo de estampación 200 desde un almacén (no mostrado) piezas en bruto 10 de puentes aislantes.

25 Alternativamente, el suministro puede realizarse también manualmente. A continuación del dispositivo de suministro de perfiles 202 se guía la pieza en bruto 10 por medio de un sujetador 204.

30 En el dispositivo de estampación 200, el dispositivo de suministro de perfiles 202 con su accionamiento de rodillos sirve también como dispositivo de avance. El avance de la pieza en bruto 10 de puente aislante que puede conseguirse con el dispositivo de suministro de perfiles 202 puede ajustarse preferiblemente, por ejemplo, en el rango de 0 a 1000 mm.

35 Con el dispositivo de suministro de perfiles 202, se traslada la pieza en bruto 10 de puente aislante individual que puede presentar, como se ha mencionado, una longitud de 6000 mm, para lograr una posición definida a lo largo de la longitud del dispositivo de estampación 200 tras la inserción en el dispositivo de estampación 200 primero contra un tope de perfil 206 que bloquea intermitentemente el movimiento de avance de las piezas en bruto 10.

40 Al tope de perfil 206 está conectado un dispositivo de calentamiento 208 en el que la pieza en bruto 10 de puente aislante se calienta en la zona de su cuerpo de base 12 a la temperatura de conformación predeterminada. En el dispositivo de estampación 200 están previstas dos estaciones de calentamiento 210, 211 dispuestas una detrás de otra, visto en dirección longitudinal del dispositivo que, equipadas, por ejemplo, con radiadores IR, provocan en una longitud de, por ejemplo, 500 mm respectivamente, un calentamiento escalonado de los cuerpos de base 12 de las piezas en bruto 10. El dispositivo de calentamiento 208 está equipado, preferiblemente como se muestra en la figura 6 y como se describe en relación con la forma de realización de la figura 5, con elementos de calentamiento 212, 213 por encima y con elementos de calentamiento 214, 215 por debajo del plano de transporte de las piezas en bruto 10, por lo que puede realizarse un calentamiento rápido de la sección de la pieza en bruto 10 introducida en el dispositivo de calentamiento.

45 Según una variante, el calentamiento se realiza principalmente en la primera estación de calentamiento 210, mientras que el suministro de energía puede dimensionarse menor en la segunda estación de calentamiento 211. En particular, el calentamiento puede realizarse de modo que ya en la primera estación 210, se alcance en las capas exteriores de la pieza en bruto 10 la temperatura de conformación, por ejemplo, aproximadamente 240° C y, en la segunda estación de calentamiento 211, tan solo sea necesario un suministro de energía en la medida precisa para alcanzar la temperatura de conformación en toda la sección transversal del cuerpo de base 12, es decir, también en el interior del mismo.

50 Si en la sección calentada de la pieza en bruto 10, tras el segundo paso de calentamiento 211, se alcanza la temperatura de conformación, en una cadencia adicional, la pieza en bruto 10 se desplaza en la longitud de su sección calentada, por ejemplo 500 mm, en dirección longitudinal del dispositivo de estampación 200, de modo que la sección preparada para la conformación se posiciona en la zona de la herramienta de estampación 220 en forma de dos pares de matrices de estampación 222, 224 y 226, 228 que se disponen primero en una posición de reposo por encima o por debajo del plano de transporte de la pieza en bruto.

65 Los pares de matrices de estampación 222, 224 y 226, 228 son precalentados preferiblemente a temperaturas que están respectivamente por debajo de la temperatura de conformación. Tan pronto como la sección a conformar de la

pieza en bruto esté posicionada correctamente, los pares de matrices de estampación 222, 224 y 226, 228 se transfieren por ejemplo hidráulicamente desde su posición de reposo hasta la posición activa o de trabajo.

5 Alternativamente, pueden utilizarse matrices de estampación que se extienden a través de toda la longitud de la sección a conformar de la pieza en bruto 10 como se ha descrito en relación con el dispositivo de estampación 100 de la figura 5.

10 Dado que el consumo de tiempo para el calentamiento que tiene lugar paralelamente a ello de la sección posterior de la pieza en bruto en las estaciones de calentamiento 210, 211 es mayor que para el proceso de conformación propiamente dicho, la sección conformada puede permanecer en la herramienta de estampación cerrada 220, con lo que es posible un enfriamiento controlado de la sección de puente aislante recién conformada a continuación de la conformación, antes de que, en una cadencia posterior, la sección conformada sea expulsada de la herramienta de estampación 220 en dirección longitudinal del dispositivo de estampación 200. Asimismo, para este enfriamiento controlado sirve la medida de atemperar la herramienta de estampación 220 o los pares de matrices de estampación 222, 224 y 226, 228 a una temperatura por debajo de la temperatura de conformación.

15 De manera correspondiente a la longitud de la estación de calentamiento 208 de, por ejemplo, 1000 mm, se selecciona también la longitud de las herramientas de estampación 220.

20 A continuación de la herramienta de estampación 220 se guía por un sujetador 230 el puente aislante 10 conformado terminado y, finalmente, se suministra a través de la salida 250 a un almacén que trabaja automáticamente. Alternativamente, los puentes aislantes 10 pueden retirarse también manualmente del dispositivo de estampación 200 a la salida 250.

25 Asimismo, en el presente ejemplo de realización de la figura 6, la salida 250 contiene un accionamiento de rodillos que sirve para el avance del puente aislante 10 en dirección longitudinal del dispositivo de estampación 200.

30 El dispositivo de estampación 200 se puede materializar, por ejemplo, con una longitud de máquina de aproximadamente 2500 a 2800 mm. La extensión tendencialmente algo menor en dirección longitudinal con respecto al dispositivo de estampación 100 de la figura 5 resulta principalmente del uso del avance de rodillos 202 o 250 que ahorra espacio.

35 La figura 7 muestra en una representación esquemática fuertemente simplificada una tercera variante de un dispositivo de estampación 300 que está diseñado en oposición a las formas de realización descritas hasta ahora para una ejecución continua del procedimiento. El apantallamiento de los listones de conexión se omite en la ilustración en aras de la claridad.

40 Las piezas en bruto 10 introducidas en el dispositivo de estampación 300 se introducen primero en un dispositivo de calentamiento 320 que puede configurarse en uno o varios pasos. De nuevo, encima y debajo del plano de transporte están previstos para las piezas en bruto 10 unos elementos de calentamiento 322, 324 que están mostrados en forma de radiadores IR.

45 Después de que se realice un calentamiento del cuerpo de base 12 de la pieza en bruto 10 a la temperatura de conformación, la pieza en bruto 10, guiada por un sujetador 330, recorre una estación de estampación 340 que comprende dos ruedas de estampación 342, 344 que ruedan de manera síncrona que se describen todavía con más detalle en relación con la figura 8A. Debido a la superficie de contacto menor de la herramienta de estampación con la pieza en bruto 10 puede lograrse la conformación del cuerpo de base 12 con fuerzas considerablemente menores. Asimismo, en esta variante, puede realizarse una conformación en dos o varios pasos, utilizándose entonces sucesivamente dos o más pares de ruedas de estampación 342, 344.

50 En los pares de ruedas de estampación 342, 344, una primera rueda de estampación 342 presenta en su superficie periférica 350 unos resaltes 352, mientras que la segunda rueda de estampación 344 presenta en su superficie periférica 356 unas cavidades 358 complementarias de los resaltes 352, hacia las cuales puede desviarse, durante la conformación, material sintético alojado por los resaltes 352 de la primera rueda de estampación 342 (véase la figura 8A). En la vista frontal representada a la derecha en la figura 8A está ilustrado también el puente aislante 10.

60 Preferentemente, las ruedas de estampación 342, 344 presentan en sus bordes cavidades periféricas 362, 364 y, eventualmente, salientes 366 que sirven para la guía de los listones de conexión 14, 16 de los puentes aislantes 10. La geometría de listones de conexión se protege y se apoya así simultáneamente, de modo que pueda garantizarse una tolerancia dimensional muy pequeña con respecto a los listones de conexión 14, 16.

La figura 8B muestra una herramienta de estampación alternativa 370 que puede utilizarse en una conformación continua de las piezas en bruto 10 calentadas a la temperatura de conformación.

65 La herramienta de estampación 370 comprende dos cadenas de elementos 372, 374 que se guían giratoriamente por medio de rodillos de desviación 380, 382 o 384, 386, presentando la primera cadena de elementos 372 en su

lado exterior 390 unos resaltes 392 y presentando la segunda cadena de elementos en su lado exterior 396 unas cavidades 398, que están configuradas de forma complementaria a los resaltes 392.

5 En las superficies exteriores 390, 396 de las cadenas de elementos 372, 374 pueden preverse de nuevo cavidades y resaltes que protegen y apoyan simultáneamente los listones de conexión 14, 16 de los puentes aislantes 10.

Eventualmente, los rodillos de desviación 382, 384 pueden calentarse para garantizar así condiciones de temperatura controladas durante el proceso de conformación.

10 El puente aislante 10 está ilustrado también en la vista frontal representada a la derecha en la figura 8B.

15 La figura 8C muestra finalmente una herramienta de estampación 420 en la que están presentes también dos cadenas de elementos 422, 424. En este ejemplo de realización, se guían giratoriamente las cadenas de elementos respetivamente por medio de tres rodillos de desviación 430, 432, 434 o 436, 438, 440, presentando la primera cadena de elementos 422 en su lado exterior 442 unos resaltes 444 y presentando la segunda cadena de elementos 424 en su lado exterior 446 unas cavidades 448 que están configuradas de forma complementaria a los resaltes 444.

20 En este ejemplo de realización pueden solicitarse con una fuerza de estampación dos de los rodillos de desviación 432, 434 o 438, 440, de modo que la conformación pueda realizarse en dos pasos consecutivos. Los rodillos de desviación que se ocupan de la primera etapa de conformación, están previstos preferentemente calentados a una temperatura más alta que la de la segunda etapa de conformación.

25 En las superficies exteriores de las cadenas de elementos 422, 424 pueden preverse de nuevo cavidades y resaltes (no mostrados) que protegen y apoyan simultáneamente los listones de conexión 14, 16 de los puentes aislantes 10.

30 Se han descrito con anterioridad los dispositivos de estampación como dispositivos individuales. Para aprovechar lo mejor posible las superficies de fabricación ocupadas por los dispositivos de estampación, puede preverse también que estén instalados y se hagan funcionar dos y más dispositivos de estampación en forma yuxtapuesta en paralelo.

35 Además, puede preverse según la invención que las piezas en bruto 10 de puentes aislantes no se enfríen tras la extrusión a la temperatura ambiente y, eventualmente, se almacenen, sino que se suministran sustancialmente de forma directa a los dispositivos de estampación para su conformación. En este caso, se prefiere especialmente en el aspecto energético introducir directamente las piezas en bruto 10 de puentes aislantes con una cierta proporción de calor residual en los dispositivos de estampación, de modo que ya con un dispositivo de calentamiento de un paso pueda lograrse el mismo efecto para el que, en caso contrario, sería necesario un dispositivo de calentamiento de dos pasos.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar un puente aislante (10) de un material sintético termoplástico, en el que el puente aislante presenta un cuerpo de base (12) de forma de banda, en cuyos cantos longitudinales opuestos están conformados unos listones de conexión (14; 16), y en el que el cuerpo de base (12), visto en la dirección longitudinal del puente aislante (10), está formado alternativamente con resaltes (26) y cavidades (28), en el que, en el procedimiento, el puente aislante (10) se conforma en una primera etapa como pieza en bruto con una estructura sustancialmente plana del cuerpo de base (12) sin resaltes ni cavidades, pero con los listones de conexión (14; 16), y, seguidamente, se enfría a una temperatura correspondiente a la máxima temperatura de uso permanente del material sintético o menos, en el que el cuerpo de base (12) de la pieza en bruto del puente aislante se calienta en una etapa posterior a una temperatura de conformación que, en caso de materiales sintéticos (parcialmente) cristalinos, se selecciona aproximadamente 30° C por debajo de la temperatura de fusión de cristalitas del material sintético o más alta y, en caso de materiales sintéticos amorfos se selecciona aproximadamente 30° C por encima de la temperatura de reblandecimiento o más alta, en el que el cuerpo de base (12) se conforma a continuación con una herramienta para producir los resaltes (26) y las cavidades (28) alternos, obteniéndose la geometría de los listones de conexión (14; 16), y en el que el puente aislante (10) se enfría seguidamente a una temperatura correspondiente a la máxima temperatura de uso permanente o menor.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que**, durante la conformación, se forman a distancias regulares los resaltes (26) y las cavidades (28) alternos, visto en la dirección longitudinal del puente aislante (10), conformándose opcionalmente los resaltes (26) y las cavidades (28) de tal manera que se extienden sustancialmente a través de toda la anchura del cuerpo de base (12), y extendiéndose de preferencia los resaltes (26) y las cavidades (28) en sentido sustancialmente perpendicular a la dirección longitudinal del puente aislante (10).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** la pieza en bruto de puente aislante se enfría primero a una temperatura de aproximadamente 50° C o menos.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** se protegen los listones de conexión (14; 16) contra la entrada de calor durante el calentamiento del cuerpo de base (12) a la temperatura de conformación, manteniéndose los listones de conexión en este caso preferentemente a una temperatura correspondiente a la máxima temperatura de uso permanente o menor, o **por que** se protegen los listones de conexión (14; 16) contra la entrada de calor durante el calentamiento del cuerpo de base (12) a la temperatura de conformación y durante la conformación, manteniéndose los listones de conexión en este caso preferentemente a una temperatura correspondiente a la máxima temperatura de uso permanente o menor.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la temperatura de conformación en un material sintético (parcialmente) cristalino se limita a un valor de aproximadamente 30° C por encima de la temperatura de fusión de cristalitas y en un material sintético amorfo se limita a un valor de aproximadamente 60° C por encima de la temperatura de reblandecimiento.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el cuerpo de base (12) se calienta a la temperatura de conformación por medio de radiación, convección, ultrasonidos o calor de contacto, produciéndose opcionalmente la entrada de energía al calentar el cuerpo de base (12) en dos lados opuestos del cuerpo de base (12).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** se atempera la herramienta utilizada para la conformación del cuerpo de base (12), manteniéndose la temperatura de la herramienta especialmente a una temperatura que es menor que aproximadamente 120° C, más preferiblemente alrededor de 100° C, muy preferiblemente alrededor de 90° C o menor, manteniéndose preferentemente la herramienta a una temperatura en el rango de aproximadamente 50° C a aproximadamente 120° C, más preferiblemente en un rango de aproximadamente 50° C a aproximadamente 80° C.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el puente aislante (10) se enfría después de la conformación a una temperatura de aproximadamente 50° C o menor.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** como material sintético termoplástico se utiliza un material, seleccionado de entre poliamidas (PA), en particular PA 12 y PA 6.6, polipropileno (PP), copolímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), polifeniléneter (PPE), poliestireno sindiotáctico (sPS), cloruro de polivinilo (PVC), poliéster, en particular tereftalato de polietileno (PET) y tereftalato de polibutileno (PBT), policetonas, poliuretanos termoplásticos (TPU) y mezclas de los polímeros antes mencionados.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** el material sintético es un material compacto sustancialmente libre de poros.

- 5 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** el material sintético está presente como material poroso al menos en una zona del puente aislante, en particular en el cuerpo de base (12) del puente aislante (10), presentando preferentemente el material sintético poroso del puente aislante un volumen de poros en el rango de aproximadamente 5 a 30% en volumen, preferentemente alrededor de 5 a alrededor de 25% en volumen, más preferiblemente alrededor de 5 a alrededor de 20 % en volumen, presentando particularmente el material sintético poroso del puente aislante (10) un tamaño medio de poro de aproximadamente 5 μm a aproximadamente 150 μm , en particular de alrededor de 20 μm a alrededor de 140 μm .
- 10 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que** el material sintético termoplástico comprende uno o varios aditivos, en particular seleccionados de entre fibras de vidrio, fibras minerales, fibras de material sintético, en particular fibras de aramida, fibras de carbón, bolas huecas de vidrio, medios de protección contra incendios, así como medios hinchadores y propelentes, comprendiendo opcionalmente el material sintético termoplástico un modificador de resiliencia.
- 15 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** la conformación se realiza como procedimiento de embutición profunda o como conformación por aire comprimido, realizándose preferentemente la conformación por medio de una herramienta de estampación, en particular en forma de un troquel de estampación, una rueda de estampación o una herramienta de estampación de varios elementos, en particular en forma de cadena.
- 20 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado por que** la pieza en bruto de puente aislante se somete a un secado antes de que se realice la conformación, realizándose preferiblemente de forma continua la conformación de la pieza en bruto de puente aislante y/o realizándose la conformación de la pieza en bruto de puente aislante en varias etapas.
- 25 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado por que** se alimenta directamente desde el procedimiento de extrusión al dispositivo de estampación una pieza en bruto de puente aislante con una proporción predeterminada de calor residual.

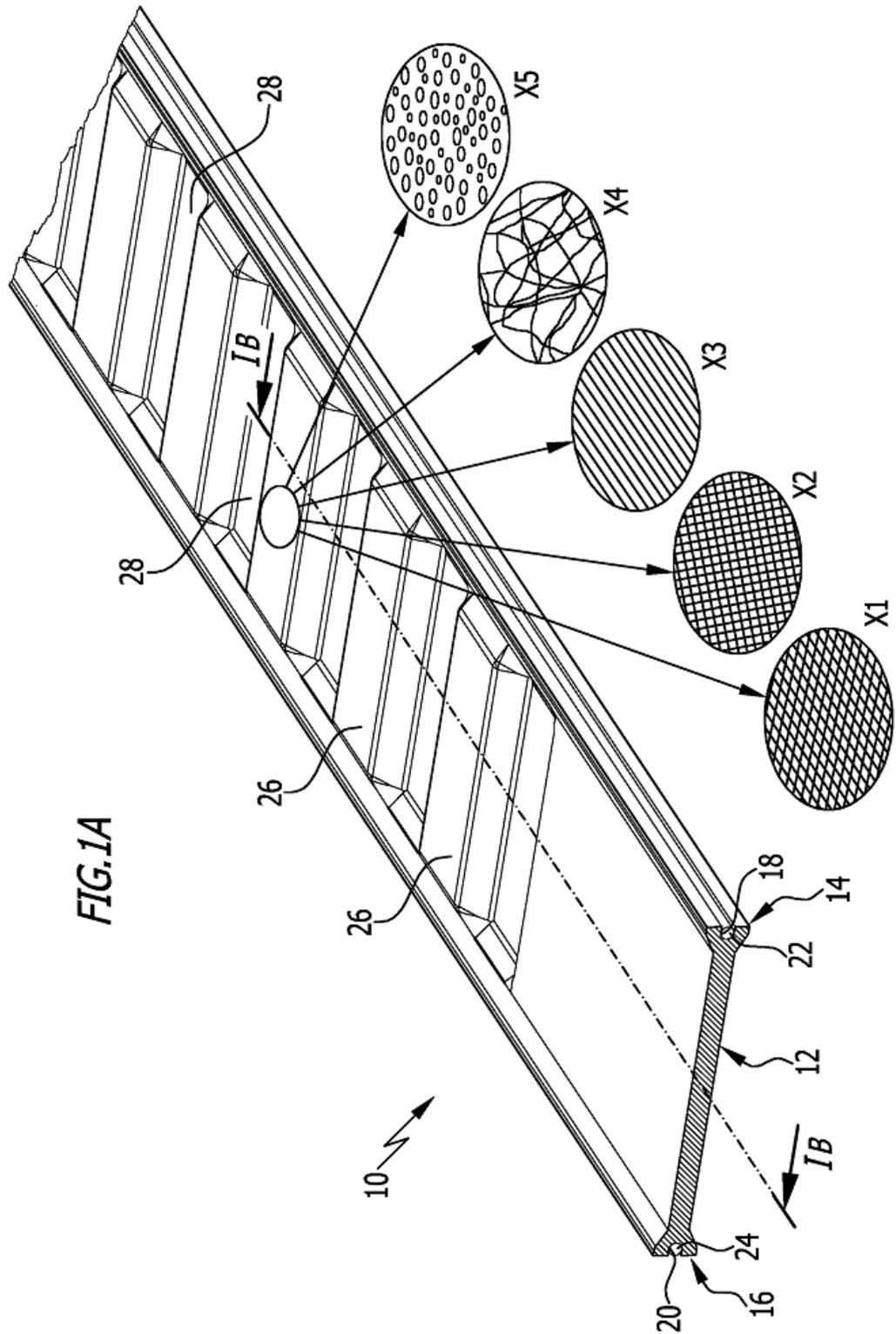


FIG.1B

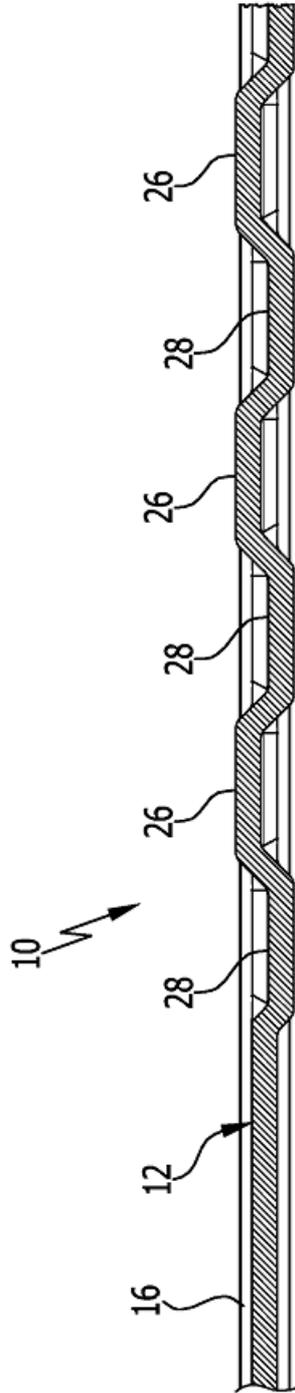
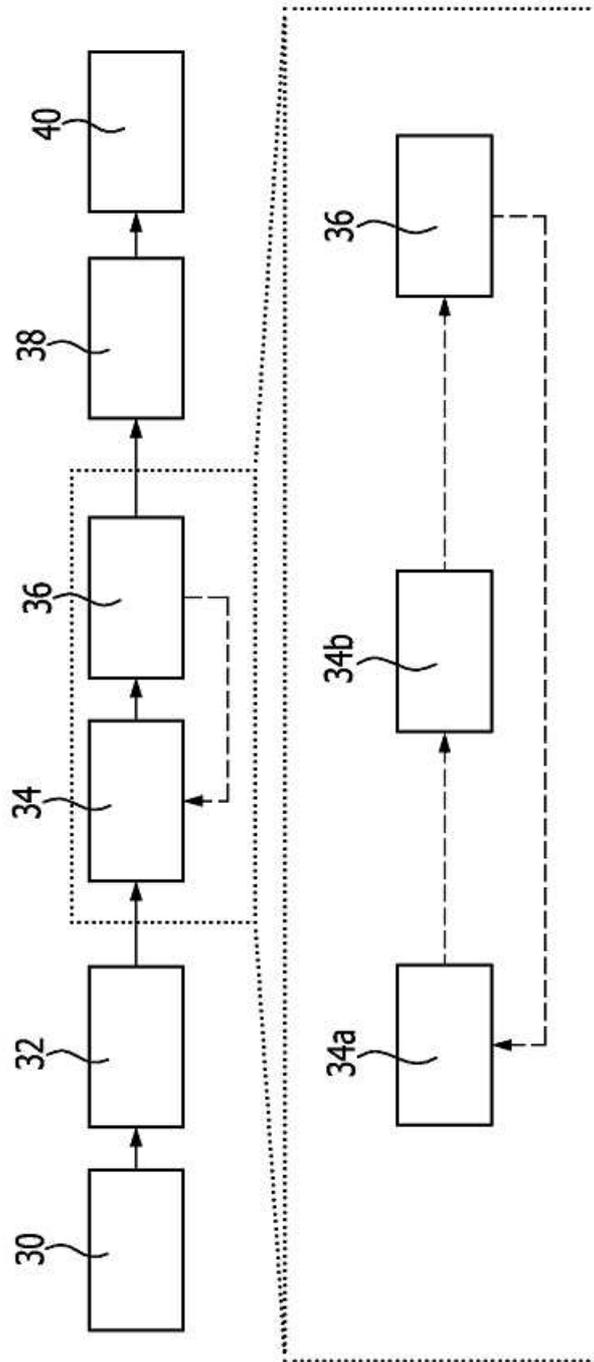


FIG.2



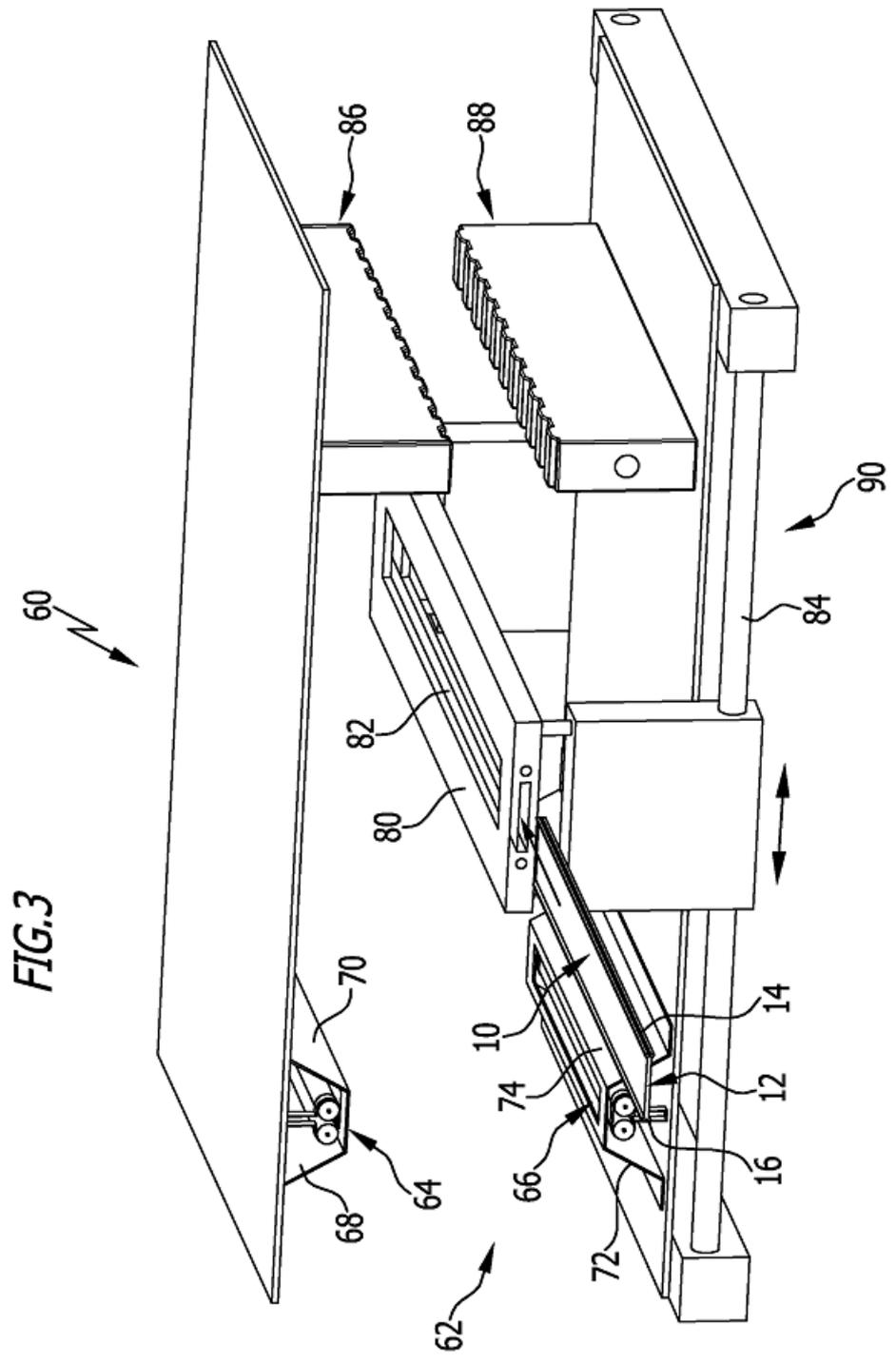


FIG.4

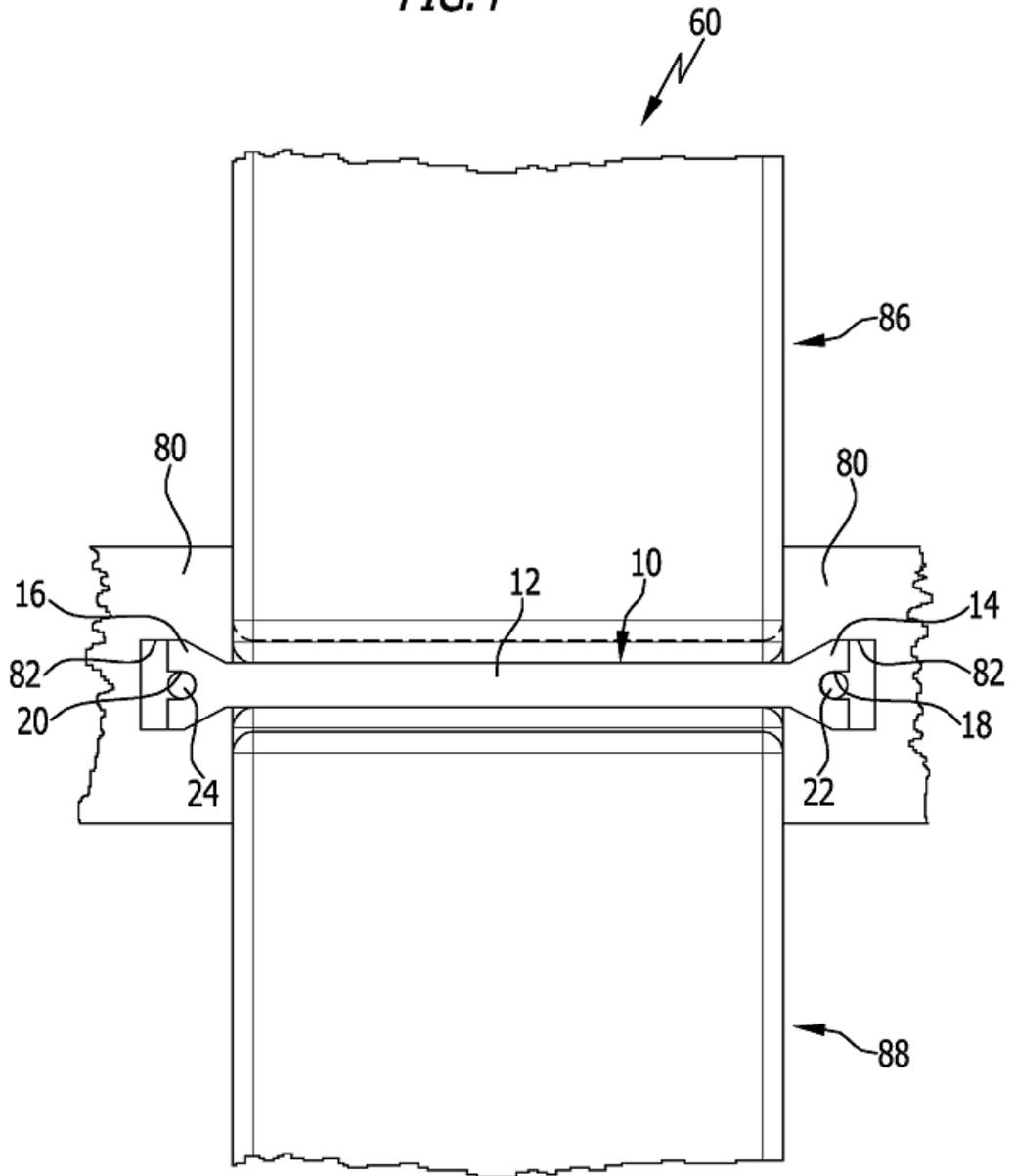


FIG.5

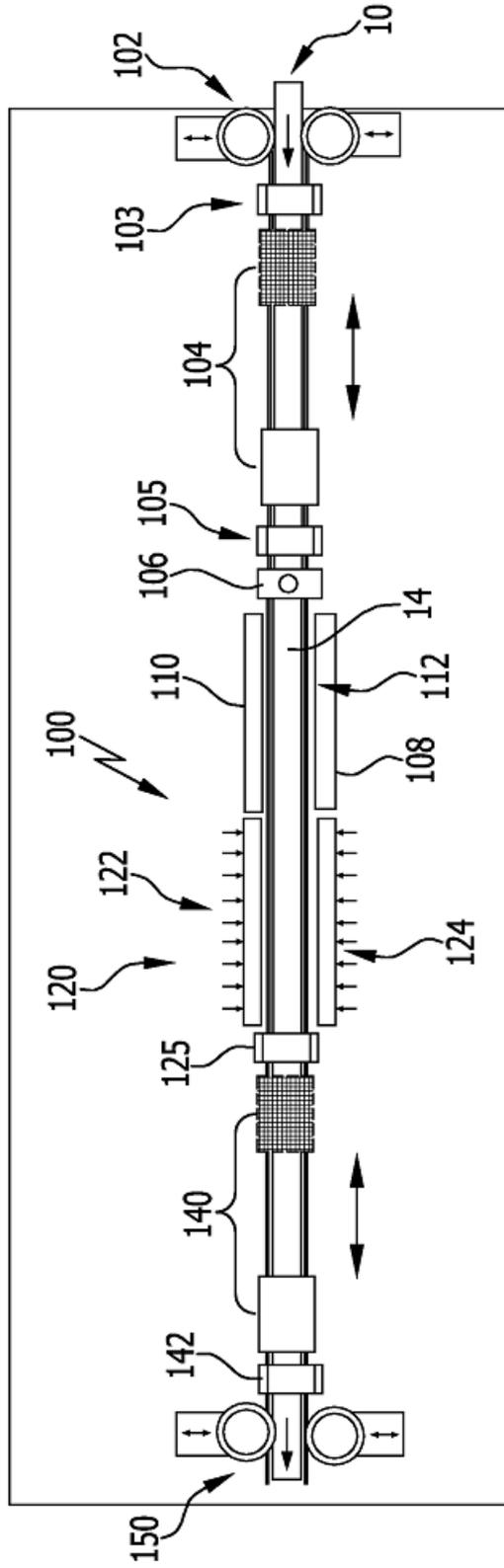
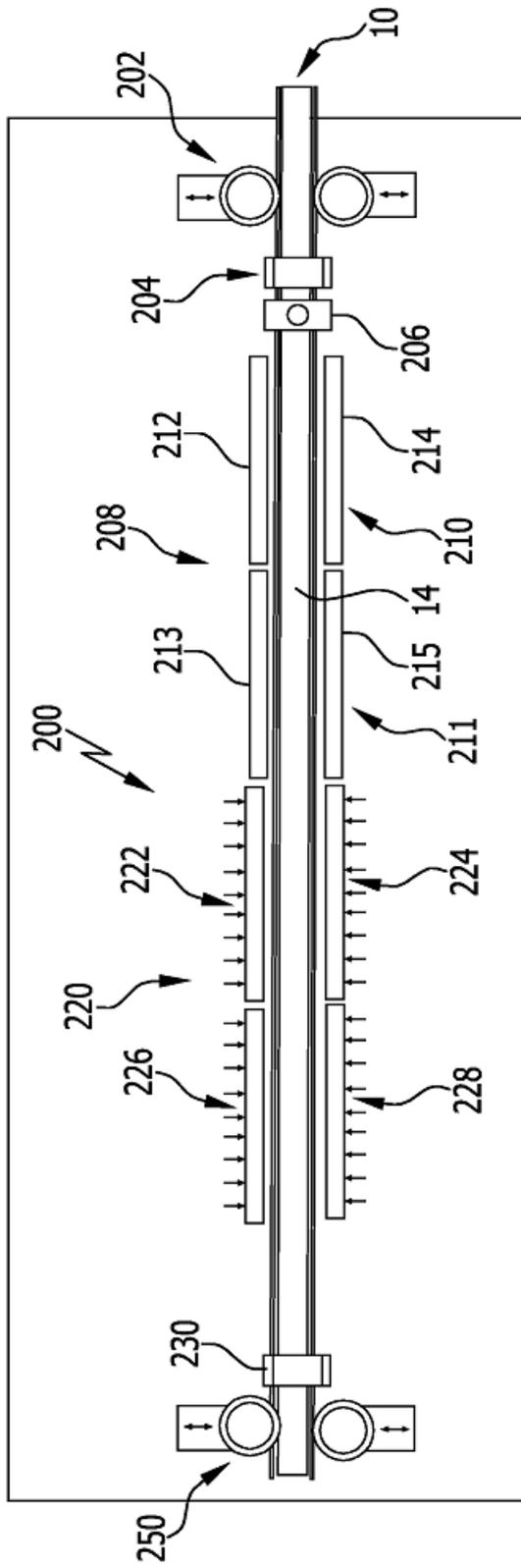


FIG.6



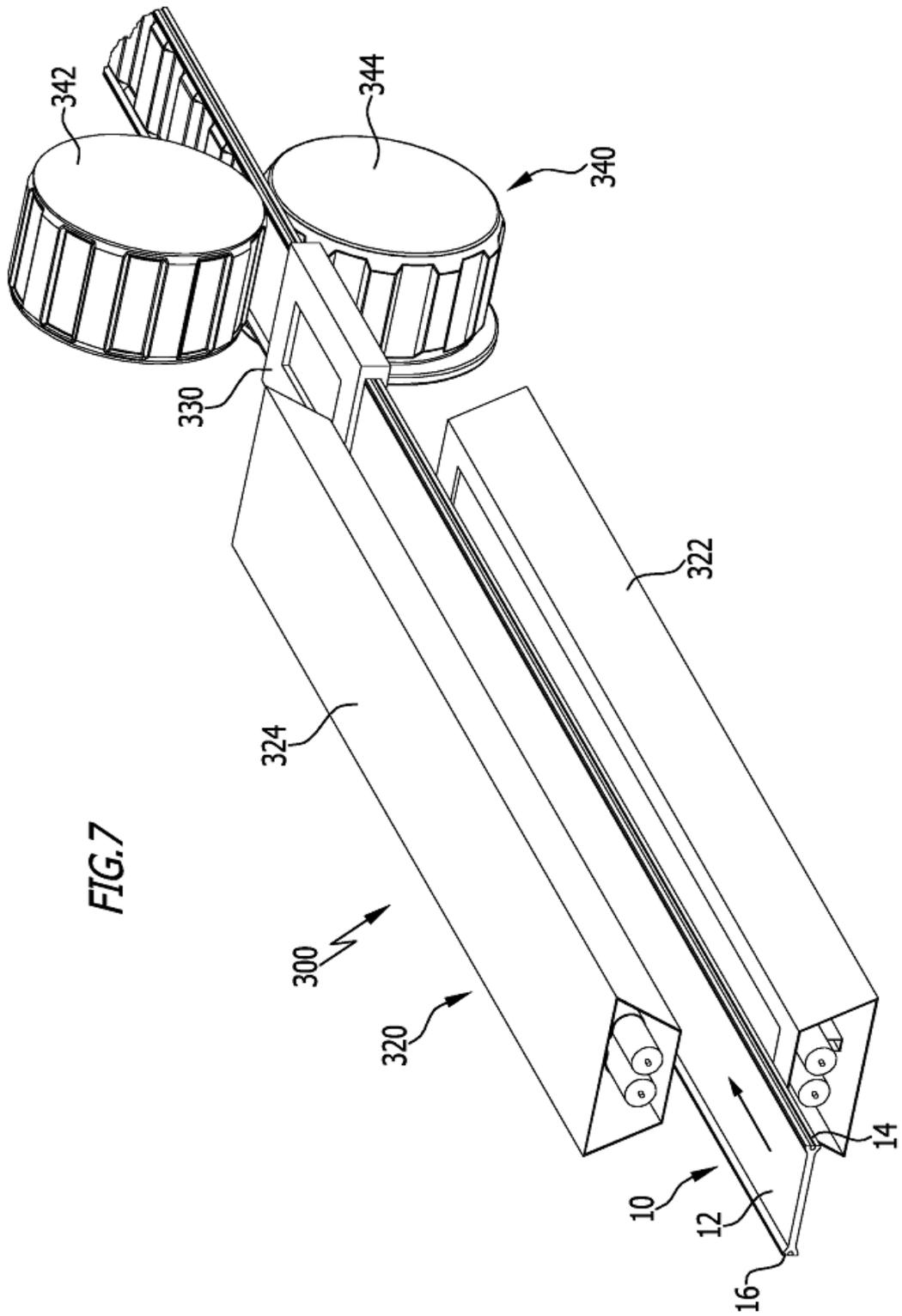
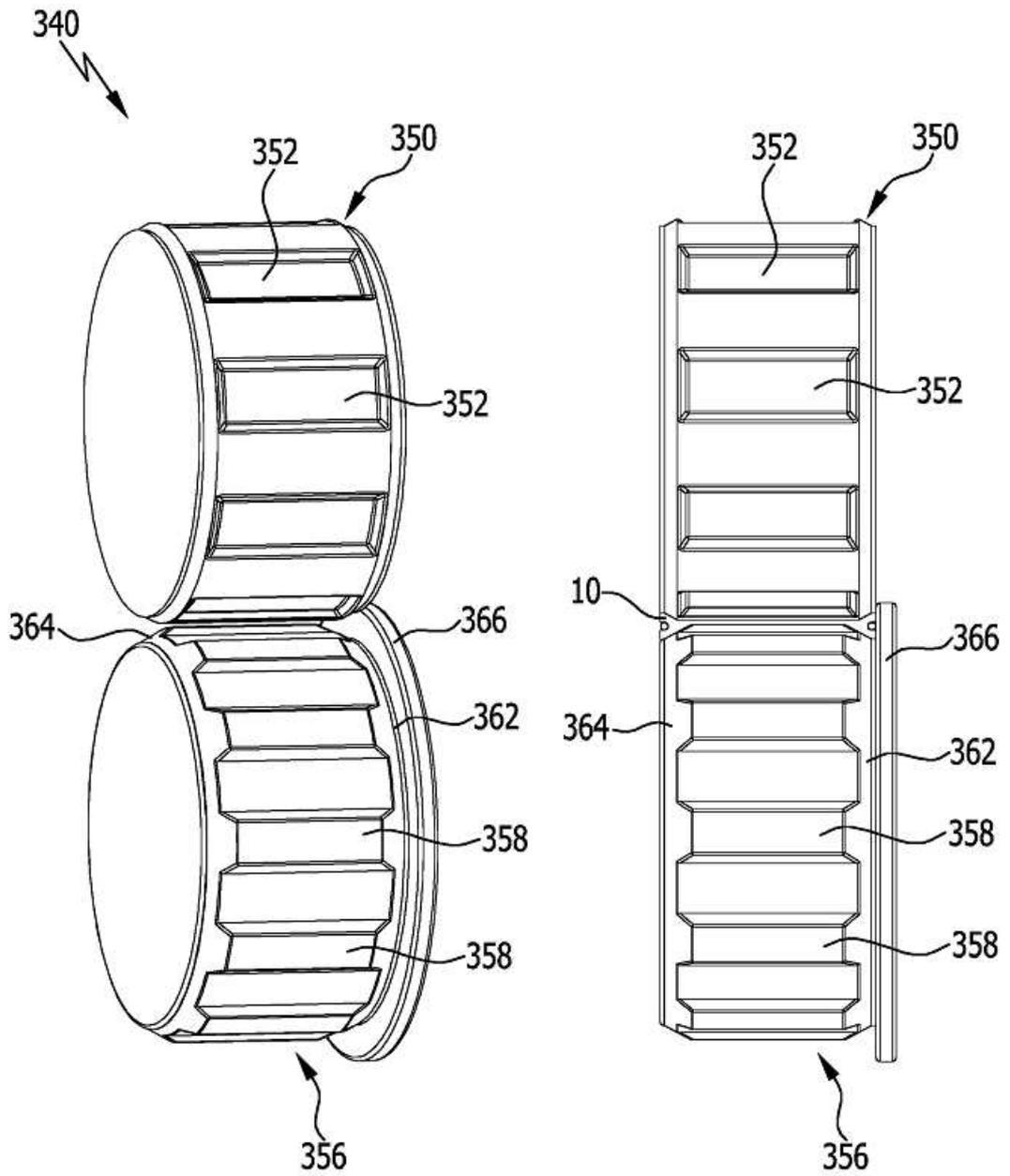


FIG.8A



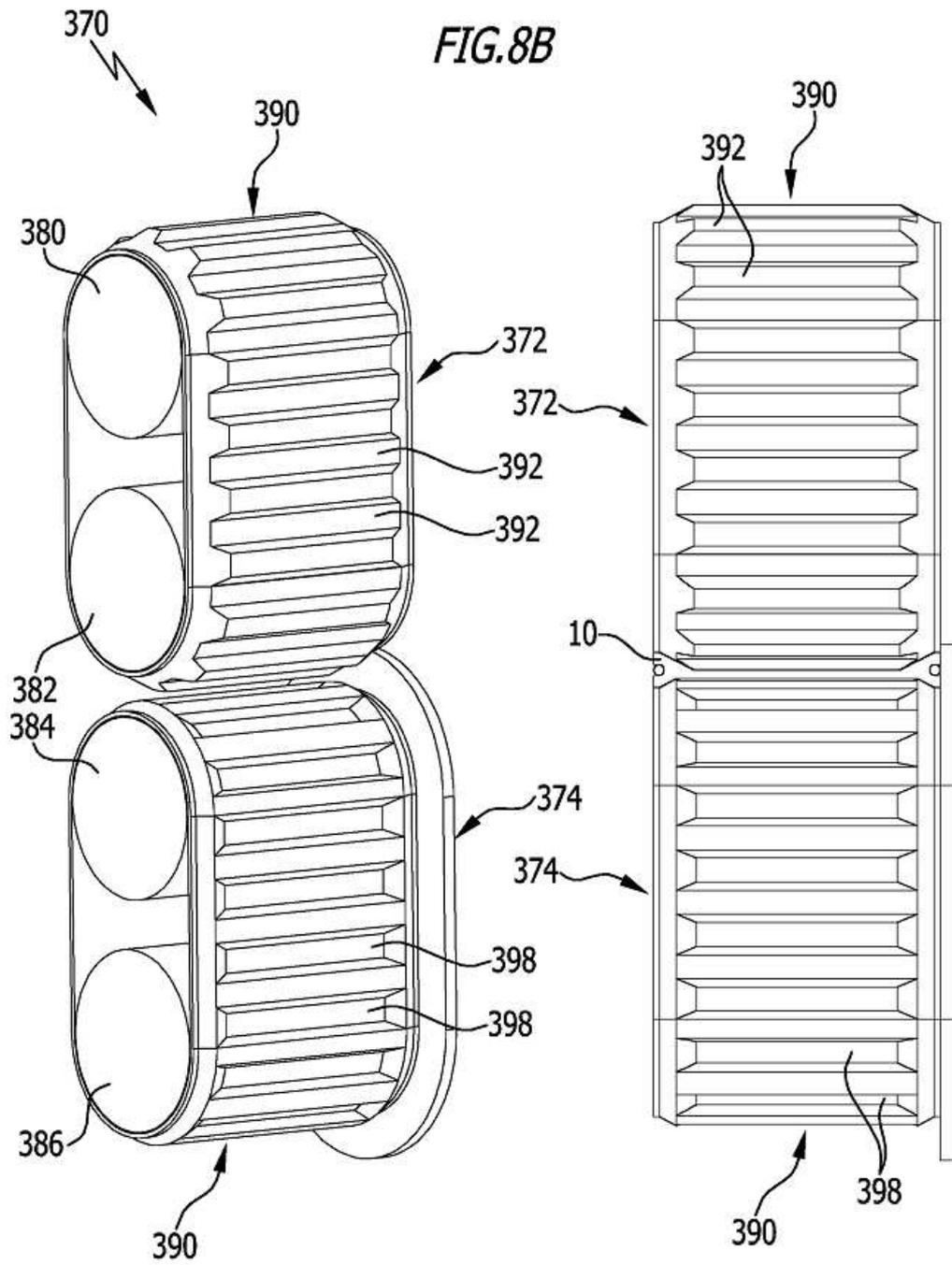


FIG. 8C

